

Real-Enzyklopädie der gesamten Pharmazie

Ewald Geissler, Josef Moeller



REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

FÜNFTER BAND.

Ergotismus. — Gnomonia.

REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDIZINALBEAMTE.

BEGRÜNDET VON

Dr. EWALD GEISSLER UND Dr. JOSEF MOELLER.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. JOSEF MOELLER, UND **Prof. Dr. HERMANN THOMS,**

VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT GRAZ

VORSTAND DES PHARMAZEUTISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen.

FÜNFTER BAND.

Ergotismus. — Gnomonia.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN N., FRIEDRICHSTRASSE 105b

WIEN I., MAXIMILIANSTRASSE 4

1905.



Verzeichnis der Mitarbeiter.

1. Redakteur G. ARENDS . . . . *Berlin.*
2. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . *Berlin.*
3. Prof. Dr. AUTENRIETH . . . . *Freiburg i. Baden.*
4. Dr. R. BECKSTROEM . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
5. Apotheker Dr. C. BEDALL . . . . *München.*
6. Prof. Dr. BERENDES . . . . *Goslar.*
7. Dr. M. BIECHELE . . . . *Regensburg.*
8. Prof. Dr. R. BOEHM . . . . *Leipzig.*
9. Prof. Dr. L. BÖHMIG . . . . *Graz.*
10. Dr. H. BÖTTGER, Redakteur . . . . *Berlin.*
11. Dr. F. CRONER . . . . *Berlin.*
12. Prof. Dr. v. DALLA TORRE . . . . *Innsbruck.*
13. Fabrikdirektor Dr. Karl DIETERICH . . . . *Helfenberg.*
14. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . *Darmstadt.*
15. Prof. Dr. C. DOELTER . . . . *Graz.*
16. Hofrat Prof. EDER . . . . *Wien.*
17. Dr. A. EHRENBERG . . . . *Darmstadt.*
18. Apoth. Dr. F. ELSNER . . . . *Leipzig.*
19. Dr. F. ESCHBAUM . . . . *Berlin.*
20. Medizinalrat Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . . . *Berlin.*
21. Dr. G. FENDLER . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
22. Prof. Dr. B. FISCHER . . . . *Breslau.*
23. Prof. Dr. G. FRERICHS . . . . *Bonn a. Rhein.*
24. Dr. FREYER . . . . *Wien.*
25. Prof. Dr. K. FRITSCH . . . . *Graz.*
26. Medizinalrat M. FROELICH . . . . *Berlin.*
27. Prof. Dr. J. GADAMER . . . . *Breslau.*
28. Dozent Dr. C. GÄNGE . . . . *Jena.*
29. Dr. A. GANSWINDT . . . . *Elberfeld.*
30. Prof. Dr. E. GILG . . . . *Berlin.*
31. Reg.-Rat Prof. Dr. J. GLAX . . . . *Abbazia.*
32. Dr. G. GOESSMANN . . . . *Münster i. W.*
33. Prof. Dr. R. GOTTLIEB . . . . *Heidelberg.*
34. Apotheker G. GREUEL . . . . *Hirschhorn b. Heidelberg.*

35. Dr. F. HAIMEL . . . . Graz.
36. Dozent Dr. Hans HAMMERL . . . . Graz.
37. Direktor Dr. T. F. HANAUSEK . . . . Krems a. d. Donau.
38. Medizinalrat Dr. G. HARTMANN . . . . Magdeburg.
39. Prof. Dr. C. HARTWICH . . . . Zürich.
40. Dr. Hans HEGER, Redakteur . . . . Wien.
41. Apotheker und Fabrikbesitzer G. HELL . . . . . . Troppau.
42. Obermedizinalrat Prof. Dr. A. HILGER . . . . . . München.
43. Prof. Dr. R. HOERNES . . . . Graz.
44. Prof. Dr. van't HOFF . . . . Charlottenburg b. Berlin.
45. Prof. Dr. HOFMANN . . . . Leipzig.
46. Prof. Dr. K. B. HOFMANN . . . . Graz.
47. Dr. E. HOLDERMANN . . . . Karlsruhe (Baden).
48. Oberstabsapotheker Dr. M. HOLZ . . . . Charlottenburg b. Berlin.
49. Dr. C. JEHN . . . . Geseke i. Westfalen.
50. Ober-Medizinalrat Prof. Dr. JOHNE . . . . . . Dresden.
51. Medizinalassessor JUNGCLAUSSEN . . . . Hamburg.
52. Prof. Dr. G. KASSNER . . . . Münster i. Westfalen.
53. Obertierarzt I. KINDIG . . . . Graz.
54. Prof. Dr. C. KIPPENBERGER . . . . Bonn a. Rhein.
55. Dr. Joseph KLEIN . . . . Mannheim.
56. Prof. Dr. R. KLEMENSIEWICZ . . . . Graz.
57. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . Rostock.
58. Bezirkstierarzt A. KOROŠEC . . . . Graz.
59. Prof. Dr. F. KRASSER . . . . Klosterneuburg b. Wien.
60. Prof. Dr. J. KRATTER . . . . Graz.
61. Prof. Dr. H. KUNZ-KRAUSE . . . . Dresden.
62. Dr. W. LAUX . . . . Berlin.
63. Oberstabsapotheker a. D. Dr. W. LENZ . . . . . . Berlin.
64. Prof. Dr. L. LEWIN . . . . Berlin.
65. Hofrat Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . Innsbruck.
66. Dr. W. LOHMANN . . . . Friedenau b. Berlin.
67. Hofrat Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . Wien.
68. Dr. C. MANNICH . . . . Steglitz-Dahlem b. Berlin.
69. Dr. M. MANSFELD . . . . Wien.
70. Professor Dr. H. MATTHES . . . . Jena.
71. Reg.-Rat Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . Wien.
72. Dr. B. MOLLE . . . . Berlin.
73. Dozent Dr. P. Th. MÜLLER . . . . Graz.
74. Dozent Dr. Rudolf MÜLLER . . . . Graz.
75. Dr. E. MYLIUS . . . . Leipzig.
76. Korpsstabsapotheker Dr. NOTHNAGEL . . . . . . Charlottenburg b. Berlin.
77. Prof. Dr. O. OESTERLE . . . . Bern.
78. Dr. J. v. PALLICH . . . . Graz.
79. Prof. Dr. Heinrich PASCHKIS . . . . Wien.

80. Prof. Dr. A. PARTHEIL . . . . *Königsberg i. Pr.*
81. Dr. E. PETRY . . . . *Graz.*
82. Hofrat Prof. PFAUNDLER . . . . *Graz.*
83. Direktor Dr. J. PITSCH . . . . *Wien.*
84. Prof. Dr. W. PRAUSNITZ . . . . *Graz.*
85. Hofapotheker Dr. F. PROLLIUS . . . . *Parchim i. Mecklenburg.*
86. Prof. Dr. PROSKAUER . . . . *Berlin.*
87. Dr. E. RITSERT . . . . *Frankfurt a. Main.*
88. Dr. H. SALZMANN . . . . *Berlin.*
89. Prof. Dr. E. SCHAER . . . . *Straßburg i. Elsaß.*
90. Reg.-Rat Prof. Dr. J. SCHEFF . . . . *Wien.*
91. Apotheker Hermann SCHELENZ . . . . *Cassel.*
92. Dr. A. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
93. Prof. Dr. M. SCHOLTZ . . . . *Greifswald.*
94. Medizinalassessor Dr. O. SCHWEISSINGER . . . *Dresden.*
95. Magister A. SICHA, Redakteur . . . . *Wien.*
96. Fabrikdirektor Dr. P. SIEDLER . . . . *Berlin.*
97. Hofrat Prof. Dr. Zd. H. SKRAUP . . . . *Graz.*
98. Dr. F. SORGER . . . . *Feldhof bei Graz.*
99. Priv.-Doz. Dr. A. STRASSER . . . . *Wien-Kaltenleutgeben.*
100. Dr. O. STREINTZ . . . . *Graz.*
101. Prof. Dr. A. STUTZER . . . . *Königsberg i. Pr.*
102. Dr. P. SÜSS . . . . *Dresden-Blasewitz.*
103. P. SYDOW . . . . *Berlin.*
104. Kreistierarzt Dr. P. TROLLDENIER . . . . *Blankenburg a. Harz.*
105. Prof. Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Bern.*
106. Hofrat Dr. A. E. v. VOGL . . . . *Wien.*
107. Dr. M. VOGTHERR . . . . *Steglitz b. Berlin.*
108. Medizinalrat Dr. G. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
109. Hofrat Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien.*
110. Dr. Franz WEISS . . . . *Heidelberg.*
111. Prof. Dr. v. WETTSTEIN . . . . *Wien.*
112. Prof. O. WITZEL . . . . *Bonn.*
113. Redakteur W. WOBBE . . . . *Berlin.*
114. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Prag.*
115. Dr. Franz ZERNIK . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
116. Prof. Dr. R. v. ZEYNEK . . . . *Prag.*
117. Prof. Dr. O. ZOTH . . . . *Graz.*

E.

Ergotismus nennt man die durch den Genuß von Mutterkorn (s. Secale cornutum) hervorgerufenen krankhaften Erscheinungen. Man unterscheidet nach dem Verlauf akuten und chronischen Ergotismus und nach der Art der Erscheinungen die nervöse (konvulsive) und brandige (gangränöse) Form des Ergotismus. Welche Bestandteile des Mutterkorns giftig sind, ist nicht sichergestellt; noch weniger, welchem Bestandteil die einzelnen Vergiftungserscheinungen zuzuschreiben sind. KOBERT hält sein Cornutin für ein Krampfgift, und das brandige Absterben peripherer Körperteile werde durch die Sphacelinsäure hervorgerufen; nach JACOBJ dagegen ist Sphacelotoxin die wirksame Substanz.

Akute Vergiftungen mit Mutterkorn sind so selten, daß manche Autoren sie sogar bestreiten; jedenfalls beträgt die toxische Dosis mehrere (4—7) Gramm und für die letale Dosis fehlt jeder Anhaltspunkt. Das D. A. IV. gibt gar keine Höchstgaben an, während Ph. Austr. VII. die Maximaldosis für Secale cornutum mit 1·0 *g* pro dosi und mit 5·0 *g* pro die festsetzt.

Chronische Vergiftungen sollen früher, zu Zeiten der Not, durch den Genuß mutterkornhaltigen Mehles häufig vorgekommen sein; es ist aber nicht erwiesen, daß die als Ignis sacer, Morbus cerealis, St. Antonfeuer, Brandseuche, Kriebelkrankheit, Mutterkornbrand von älteren Autoren beschriebenen Erkrankungen immer durch Mutterkorn verursacht wurden. Es sollen auch jetzt noch in Rußland und Galizien Mutterkornerkrankungen vorkommen; aber im westlichen Europa dürfte die letzte, auch nur auf die Mitglieder einer Familie beschränkte Endemie in Hessen 1856 beobachtet worden sein. Deshalb findet man in den neueren Lehrbüchern der Pathologie und Toxikologie keine auf eigene Beobachtung fußenden Angaben, sondern immer nur die alten Berichte wiedergegeben, und würden nicht durch Tierversuche die eigentümlich giftigen Wirkungen des Mutterkorngenusses, insbesondere das brandige Absterben der peripheren Körperteile, sicher festgestellt worden sein, könnte man auch die Existenz des chronischen Ergotismus bezweifeln, zumal es bekannt ist, daß unsere Haustiere mitunter enorme Mengen Mutterkorn mit dem Futter verzehren und auch das für die menschliche Nahrung bestimmte, in kleinen, sogenannten Lohnmühlen hergestellte Mehl mitunter ansehnliche Mengen Ausreuter, darunter auch Mutterkorn enthält, obwohl die Reinigung des Getreides den Mühlen vorgeschrieben ist. In den großen, modern eingerichteten Mühlen wird das Getreide tatsächlich mit größter Sorgfalt gereinigt, nicht allein um den gesetzlichen Bestimmungen zu genügen, sondern weil die Rentabilität des Betriebes es verlangt. Jede Mühle trachtet, möglichst viel des feinsten Mehles zu erzeugen, und die Verunreinigungen des Getreides beeinträchtigen die Ausbeute. Eine vollkommene Reinigung ist aber auch mit den besten Maschinen nicht möglich; fremde Körper, welche kleiner sind als die Getreidekörner, können durch die Trieurs nicht ausgeschieden werden, und da neben voll ausgebildetem Mutterkorn auch zahlreiche unvollkommene Sklerotien im Getreide vorkommen, ist die mancher-

seits erhobene Forderung, daß Mehl von Mutterkorn gänzlich frei sein müsse, unerfüllbar. Für den Getreidehandel und die Mühlenindustrie ist die Frage wichtig, wie groß der zulässige Gehalt an Mutterkorn sei; eine bestimmte Antwort läßt sich jedoch nicht geben, weil erstlich die toxische Dosis unsicher ist, sodann weil sehr viel von der Art und Dauer des Mehlverbrauches abhängt. Es wird angegeben, daß Mehl, welches nur 0·1% Mutterkorn enthält, schon giftig sein kann (FLINZER 1868), da aber die Usancen des Getreidehandels 3% Mutterkorn zulassen, enthalten die geringeren Mehlsorten sicher oft 1% und mehr Mutterkorn, ohne, wie die Erfahrung lehrt, die Gesundheit zu schädigen.

Über den mikroskopischen Nachweis des Mutterkorns s. Mehl; es chemisch nachzuweisen, dürfte kaum gelingen.

Literatur: Außer den Lehr- und Handb. der Toxikologie: TAUBE, Geschichte der Kriebelkrankheit. Göttingen 1762. — HEUSINGER, Studien über den Ergotismus. Marburg 1856. — LETEURTRE, Docum. p. servir à l'histoire du seigle ergoté. Paris 1871. — GRÜNFELD, Arb. d. Pharmakolog. Inst. zu Dorpat, VIII, 1892. J. MOELLER.

Ergrauen der Haare beruht auf der im Alter unterbleibenden Pigmentbildung in der Rindensubstanz des Haares (s. d.). Der Silberglanz ergrauter oder weißer Haare wird noch gesteigert durch zahreiche Luftbläschen im Marke und in der Rindensubstanz, da von den Bläschen das auffallende Licht reflektiert wird. Sogar farbige Haare können grau erscheinen, wenn in ihnen sehr viele Luftbläschen sich befinden, und entwickeln sich diese in kurzer Zeit (z. B. infolge von Schreck oder Angst), dann kann das Haar plötzlich ergrauen, wie in einem von LANDOIS beobachteten Falle. M.

Erianthus, Gattung der Gramineae, Gruppe Andropogoneae; vom Zuckerrohr durch die begrannten Ähren verschieden.

E. asper NEES, in Brasilien „Barba de bode". Die zarten Blütenstände werden benutzt, um damit Kissen zu füllen; das Schlafen auf diesen soll von Migräne befreien.

E. pedicillaris HACK., in Kaiser Wilhelms-Land, dient als „Non Kai" zu Pfeilschäften (SCHUMANN, 1895). v. DALLA TORRE.

Erica, Gattung der nach ihr benannten Familie, Gruppe Ericeae. Halbsträucher oder Sträucher mit gequirlten Blättchen, lebhaft gefärbten Blüten, quirlständigen und fachspaltigen, vielsamigen Kapselfrüchten. Die meisten der zahlreichen (gegen 400) Arten sind am Kap und im Mittelmeergebiete heimisch; viele werden in unseren Kalthäusern gezogen.

E. arborea L., Baumheide, Bruyère, in Spanien, Südfrankreich, den Kanaren, auch in Südtirol und Dalmatien verbreitet, liefert in dem maserigen Wurzelholz das Material zur Pfeifenfabrikation (MOELLER, Rohstoffe, Kassel 1883).

Herba Ericae stammt von Calluna vulgaris SALISB. (Erica vulgaris L.). Die Blättchen sind lineal-lanzettlich, am Grunde in zwei pfriemenförmige Öhrchen verlängert und bedecken dachziegelig in vier Reihen den Stengel. Kelch und Krone gleichartig, Kapseln scheidewandspaltig, mit wenigen Samen in jedem Fache.

Das Kraut galt als ein Mittel gegen Blasensteine. Es enthält einen gelben Farbstoff: Ericin (s. d.), das Glykosid Ericolin (s. d.) und eine eigentümliche Gerbsäure: Callutannsäure (ROCHLEDER, 1852). J. MOELLER.

Ericaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Ericales). Sträucher oder Halbsträucher mit ungeteilten, nicht selten nadelförmigen, oft immergrünen Blättern. Blüten zwittrig, regelmäßig, 4—5zählig, meist mit 8—10 Staubblättern. Die Kronblätter sind zumeist miteinander verwachsen. Der Fruchtknoten ist häufiger oberständig als unterständig; letzteres ist bei Vaccinium der Fall. Die Frucht ist bald eine Kapsel (Ledum, Rhododendron, Erica), bald eine Beere (Vaccinium) oder Steinfrucht (Arctostaphylos). — Die E. sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet; viele Arten bewohnen Heideboden, wo beispielsweise in Europa Arten von

Calluna, Erica, Vaccinium u. a. weite Strecken bedecken. Andere sind Gebirgspflanzen, wie die Alpenrosen (Rhododendron). FRITSCH.

Ericales, Reihe der Dikotylen (Metachlamydeae). Meist Sträucher, seltener krautige Gewächse mit ungeteilten, oft immergrünen Blättern. Blüten 4—5zählig, meist regelmäßig und zwittrig. Staubgefäße gewöhnlich am Blütenboden befestigt. Familien: Clethraceae, Pirolaceae, Lennoaceae, Ericaceae, Epacridaceae, Diapensiaceae. FRITSCH.

Ericin, ein in Calluna vulgaris und den Zweigen mehrerer Pappelarten enthaltener gelber Farbstoff. Zur Darstellung werden Pappelzweige oder Heidekraut mit Alaun und Wasser heiß extrahiert und zur Beseitigung des Harzes heiß filtriert. Diese Flüssigkeit soll in der Färberei die Gelbholzextrakte ersetzen, animalische und vegetabilische Fasern werden davon ohne weitere Beize gefärbt.

Ericin ist auch der frühere Name für den Methoxymethylester der Salizylsäure, das Mesotan (s. d.). KLEIN.

Ericolin, $C_{44}H_{56}O_{21}$, ein in Ledum palustre L., Calluna vulgaris SALISB., Rhododendron ferrugineum L., Arctostaphylos Uva ursi KTH. und anderen Ericaceen enthaltenes, von ROCHLEDER und SCHWARZ aufgefundenes Glykosid. Zur Darstellung wird die wässerige Abkochung der Blätter von Ledum palustre mit Bleiessig ausgefällt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit, dann zum Extrakt eingedampft und dieses mit Ätherweingeist extrahiert. Der Verdunstungsrückstand der Ätherweingeistlösung wird so oft im selben Lösungsmittel aufgelöst und dieses verdunstet, bis es darin völlig löslich ist. Das Ericolin bildet ein braungelbes, amorphes, bitter schmeckendes, bei 100° zusammenklebendes Pulver, das beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Ericinol, $C_{10}H_{16}O$, ein eigentümlich riechendes Öl, gespalten wird. KLEIN.

Erigeron, Gattung der Compositae, Gruppe Asterinae; mit zahlreichen (150), vorzüglich in Nordamerika verbreiteten Arten.

E. acre L., Berufkraut, ein meist rotbraunes Kraut mit walzlich-knotigem Wurzelstock, traubig-ästigem, gleich den Blättern rauhhaarigem Stengel, dessen Äste 1—5 rote oder violette Köpfchen tragen. Die randständigen Blüten sind aufrecht, fast doppelt so lang wie die Hülle.

Das auf sonnigen, sandigen Plätzen verbreitete, im Juni-August blühende Kraut war als Herba Conyzae coeruleae s. minoris ehemals gegen Brustkrankheiten und zu Zaubertränken in Verwendung.

Das aus Amerika stammende, aber bei uns längst eingebürgerte und überall verbreitete

E. canadense L. besitzt eine spindelige Wurzel, ist reichblütiger, aber die Köpfchen sind kleiner (höchstens 4 *mm*), die Randblüten fädlich, schmutzigweiß, wenig länger als die Hülle. Es blüht etwas später als die vorige Art, mit der es auf den gleichen Standorten vorkommt.

Zerrieben riecht es eigentümlich, sein Geschmack ist scharf und brennend. Es enthält ein ätherisches Öl (1·0%) von strohgelber Farbe, sp. Gew. 0·86, welches hauptsächlich aus einem bei 176° siedenden Terpen besteht.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas ist dieses Öl offizinell. Man benutzt es als Wurmmittel und gegen uterine Blutungen (0·3—0·6 *g*), das offizinelle Fluidextrakt auch gegen Blasen, Wassersucht, Ruhr etc.; auch das Kraut ist gebräuchlich (Infus aus 2—4·0 *g*).

E. philadelphicum L. und E. heterophyllum MUHL., verwendet man in Amerika ebenfalls als Diuretika meist in Form von Infusen (30:500).

E. affine DC. gilt in Mexiko als Sialagogum.

E. squarrosus CLAIRV. ist synonym mit Inula Conyza DC. J. MOELLER.

Erinacea, Gattung der Leguminosae, Gruppe Genistinae; ein Strauch mit blattlosen, dornig endenden Zweigen, spärlichen seidenhaarigen Blättern und bläulichvioletten Kronen. Die einzige Art

E. pungens Boiss., in Spanien, Südfrankreich und Korsika „Piorno azul“, „P. negro“, „Cuxias de señora“, liefert adstringierende Wurzeln, Blüten und Früchte.
v. Dalla Torre.

Eriobotrya, Gattung der Rosaceae, Gruppe Pomoideae: im subtropischen Asien heimische, immergrüne Bäumchen mit dicht filzigen Blütenständen.

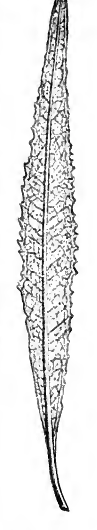
E. japonica Lindl. (Crataegas Bibas Lour.), japanische Mispel, Néflier du Japon, Bibacier, wird der Früchte wegen häufig kultiviert. Diese sind den Aprikosen in Größe und Farbe ähnlich, enthalten aber mehrere große, eckige, glatte Samen. Obwohl sie wenig haltbar sind, kommen sie doch im Mai aus Italien (Nespole di Giappone), mitunter auch aus Amerika zu uns auf den Markt. J. M.

Eriocaulaceae, Familie der Monokotylen (Reihe Farinosae). Vorwiegend tropische Pflanzen, deren unscheinbare Blüten in Köpfchen angeordnet sind.
Fritsch.

Eriocaulon, Gattung der Eriocaulaceae; Sumpf- und Wasserpflanzen nach Art unserer Riedgräser, meist Tropenbewohner.

E. setaceum L., in Indien und China, wird gegen Krätze verwendet; die köpfchentragenden Stengel von E. officinale Körn. werden in China als Volksmittel benutzt; ebenso E. robustum Steud. und E. Wallichianum Mart. in Indien.

E. cantoniense Hook. & Arn. benutzt man in Indien bei Augenkrankheiten, und von dieser oder einer nahe verwandten Art stehen die Fruchtköpfchen gegen Augen- und Nierenleiden sowie als Styptikum bei Nasenbluten in China im Gebrauch (Bull. Kew Garden, 1898). v. Dalla Torre.


Fig. 1.

Eriocephalum, Gattung der Compositae, Gruppe Anthemideae; starkverzweigte Kräuter mit wechselständigen, meist ungeteilten Blättern; in Afrika weit verbreitet, „Kapok-bosch“.

E. africanus L., E. racemosus L. und E. glaber Thunbg. dienen als Diuretikum und Diaphoretikum. v. Dalla Torre.

Eriodendron, Gattung der Bombacaceae, jetzt mit Ceiba Gaertn. (s. d.) vereinigt. v. Dalla Torre.

Eriodictyon, Gattung der Hydrophyllaceae, Gruppe Nameae; nordamerikanische Sträucher oder Halbsträucher mit wechselständigen, einfachen, gezähnten Blättern und endständigen ansehnlichen Blütenständen.

E. glutinosum Benth. (Wigandia californica Hook. et Arn.), Yerba Santa, Holy Herb, Mountain Balm, Consumptives weed, Bears weed, ist ein immergrüner Strauch der Weststaaten bis nach Mexiko herab, dessen Blätter gegenständig, kurz gestielt, 4—6 *cm* lang, lederig, lanzettlich, fein gezähnt, oberseits harzglänzend, unterseits weiß behaart und dicht netzaderig sind (Fig. 1). Ihr Geschmack ist aromatisch, etwas bitter adstringierend und schleimig.

Mikroskopisch sind sie charakterisiert durch kurzgestielte Drüsenhaare auf der Blattoberseite und durch einzellige, derbwandige, sich verfilzende Haare auf der Unterseite (J. Moeller, Pharm. Centralh. 1883).

Yerba santa enthält reichlich Harz, die eigentümliche Eriodictyonsäure (s. weiter unten) und ein Glykosid.

Man benutzt in Amerika die Blätter (2—4·0 *g*) im Dekokt oder ein Fluidextrakt als Expektorans. Insbesondere wird die Eigenschaft der Yerba santa gerühmt, den Geschmack des Chinins zu decken, doch besitzt sie diese Fähigkeit nur in geringem Grade (Suchanek, Ph. Ztg. 1894).

E. tomentosum Benth. und die andern Arten heißen ebenfalls Yerba santa und werden als solche verwendet.

Jene Eigenschaft der Yerba santa, den Chiningeschmack zu verdecken, besitzt nach ROTHER (Amer. Journ. of Pharm., 1887) ein in den Blättern enthaltenes saures Harz, welches mit einigen Basen leicht lösliche, mit Chinabasen unlösliche Salze bildet. Diese werden durch stärkere Säuren zersetzt und sind in Ammoniak löslich.

QUIRINI (Zeitschr. d. österr. Apoth.-Ver., 1887) stellte durch Erschöpfung der Droge mittels Schwefelkohlenstoff und Reinigen des Verdunstungsrückstandes mit Benzol einen kristallinischen, hygroskopischen, gelblichen Körper dar, die Eriodictyonsäure. Sie riecht balsamisch, schmeckt kühlend süßsäuerlich, löst sich leicht in Alkohol, schwerer in Äther und Chloroform, nur bei Zusatz von Alkalien in Wasser. Der Benzolrückstand ist ein in Alkohol lösliches dunkelgrünes Harz von gewürzig bitterem Geschmack, welches mit Salpetersäure sich anfangs rot, dann grauviolett färbt. J. M.

Erioglossum, Gattung der Sapindaceae; von Ostindien bis Australien verbreitete Holzgewächse mit 2—8jochig gefiederten Blättern, symmetrischen Blüten und Steinfrüchten.

E. rubiginosum BL. (E. edule BL., Saponaria rubiginosa RXB.) hat rostfarbig behaarte, eßbare Früchte. („Tampayang"), welche auch gegen Dysenterie verwendet werden. M.

Eriogonum, Gattung der Polygonaceae; über Nordamerika und Mexiko verbreitete Kräuter oder Halbsträucher mit meist dicht wollig behaarten Blättern.

E. alatum TORR., „Horse rhubarb", dient als Ersatz für Rhabarber.

E. inflatum TORR. ist eßbar. v. DALLA TORRE.

Eriometer = Wollmesser. TH.

Eriophorum, Gattung der Cyperaceae, auf Sumpfboden in Europa und Nordamerika. Die Borsten der Blütenhülle sind sehr zahlreich.

E. polystachyum L., E. latifolium HOPPE, E. vaginatum L. u. s. w. wurden als Herba Linagrostis bei Diarrhöen und Würmern verwendet.

E. comosum NEES, „Bhabur Ghas" in Nordwestindien, liefert eine gute Faser (KING, 1882). v. DALLA TORRE.

Eriospermum, Gattung der Liliaceae, Gruppe Asphodeleae; mit großen Knollen, 1—3 Blättern und weißen oder gelben Blüten in Trauben.

E. capense THUNBG. (E. latifolium JACQ.), im Kapland, liefert Knollen, welche gegen Amenorrhöe, Geschwüre und Wunden in Verwendung stehen. v. DALLA TORRE.

Eristalis, Gattung der Schwebfliegen (Sylphidae), ausgezeichnet durch das mit einer Rückenborste versehene dritte Fühlerglied und die geschlossene Randzelle des Flügels.

Sie ähneln im allgemeinen den Honigbienen. Sehr auffallend sind die in verwesenden Stoffen, in schmutzigen Wässern, Schlamm, Senkgruben u. s. w. lebenden grauweißen, äußerst zarthäutigen Larven, welche durch den langen, röhrenartig vortretenden Stigmenträger am Hinterleib ausgezeichnet sind: „Rattenschwanzlarven", „Schlammfliege". Einige sich in Aborten entwickelnde Arten kommen im Herbst in die menschlichen Wohnungen und werden als Honigbienen gefürchtet; alle leben auf Blumen; die gemeinste Art ist E. tenax L. v. DALLA TORRE.

Erithalis, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae; kahle Sträucher mit lederigen Blättern und kleinen weißen rispigen Blüten.

E. fruticosa L., E. odorifera JACQ., auf den Antillen, liefern das Zitronenholz, welches gegen Harngrieß und Nephritis, äußerlich bei Augenentzündung benutzt wird. v. DALLA TORRE.

Eritrichium, Gattung der Borraginaceae, Gruppe Borraginoideae; meist ausdauernde Kräuter mit wechselständigen Blättern.

E. gnaphalioides A. DC., in Chile, dient als Teesurrogat, „Kordillerentee", gegen Durchfall und zur Vermehrung der Speichelsekretion (HOLMES, 1892).

v. DALLA TORRE.

Erkältung. Als Krankheitsbezeichnung ist der Ausdruck abzulehnen, als ätiologische Bezeichnung hat er eine Berechtigung, ist aber in seinen Grenzen durchaus nicht genau präzisiert. Schlechtweg denkt man, wenn von Erkältung gesprochen wird, an katarrhalische Erkrankungen der Schleimhäute (insbesondere der Respirationsorgane) und an gewisse rheumatische Prozesse der Muskeln und der Gelenke. In weitestem Sinne müßte man alle Krankheiten, welche durch schädliche Einwirkung von Kälte (Temperaturwechsel, Nässe etc.) entstehen können, als Erkältungskrankheiten bezeichnen. Nun ist der ehedem so populäre Begriff der Erkältung in seiner Bedeutung durch die zweifellos festgestellte bakteritische Ätiologie einer großen Anzahl von Krankheiten stark in den Hintergrund gedrängt worden. Die Beobachtungen an Menschen sind nicht einwandfrei und die Tierexperimente sind zum großen Teile so geartet, daß eine direkte Übertragung ihrer Resultate auf die Verhältnisse bei Menschen unmöglich ist. Allenfalls steht fest, daß intensive Kältewirkung durch Veränderung der Kreislaufsverhältnisse (besonders durch Erzeugung von Stasen) und durch direkte Ernährungsstörungen krankhafte Veränderungen der Gewebe erzeugen kann, welche an sich für Krankheiten gelten können, vorwiegend aber anderen Schädlichkeiten, vorzüglich der Einwirkung von Bakterien, günstige Bedingungen schaffen. Eine geringe Anzahl von Krankheiten kann als unter Umständen reine Erkältungskrankheit gelten, so rasch vorübergehende Hyperämie der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut, gewisse Muskelgelenkprozesse (nicht der typische Gelenkrheumatismus), Nierenhyperämie bis zur Nierenentzündung, die Lähmung peripherischer, meist oberflächlich liegender Nerven, Neuralgien eben solcher Nervenbahnen und möglicherweise die paroxysmale Hämoglobinurie. Bei anderen Krankheiten, hauptsächlich bei Pneumonie, Gelenkrheumatismus, Darm-, Blasen-, Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten hat die Erkältung nur die Bedeutung eines krankheitsdisponierenden Moments. Die Influenza ist eine zweifellose Infektionskrankheit, wohl ebenso die infektiöse Grippe, beide sind auch ganz ohne Erkältung übertragbar. Auch bei rein bakteritischen Krankheiten kann eine Erkältung die Symptome steigern, indem die Zirkulationsstörungen den sonst normalen Ablauf der betreffenden Krankheiten wesentlich zu hemmen vermögen.

Es gibt familiäre (erbliche) und individuelle Disposition zur Erkältung; es ist prophylaktisch durch „Abhärtung", d. i. Gewöhnung an die Kältereize, eine gewisse Resistenz erreichbar. Die Behandlung einzelner Erkältungskrankheiten richtet sich vollständig nach der Stellung, welche die betreffende Krankheit in der Pathologie einnimmt.

A. STRASSER.

Erkalten der Leichen s. Todeszeichen.

Erlau in Ungarn besitzt indifferente Thermen von 32°. PASCHKIS.

Erlengerbstoff. Der farbige Gerbstoff des Erlenholzes (von Alnus-Arten), wird erhalten durch Erschöpfen der Sägespäne mit Wasser, Fällen der Lösung mit Bleizucker, Zerlegen des Niederschlages mit H_2S und Ausziehen des PbS mit Alkohol. Rotbraunes Pulver, in jedem Verhältnis löslich in verdünntem Alkohol, ziemlich leicht in H_2O, schwerer in absolutem Alkohol, unlöslich in Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff. Gibt mit Eisenchlorid eine schmutziggrüne Färbung. Wird durch Leimlösung gefällt. Zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Erlenrot, ein rotbraunes, in Wasser und Äther unlösliches, in Alkohol wenig lösliches, in Alkalien lösliches Pulver von der Zusammensetzung $C_{23}H_{22}O_8$. GANSWINDT.

Erlenmayersche Kochflaschen besitzen eine konische Form und flachen Boden; sie zeichnen sich deshalb durch einen sicheren Stand vor den gewöhnlichen kugeligen Kochflaschen aus und werden diesen häufig vorgezogen. TH.

Erlickis Reagenz zum Färben mikroskopischer Präparate besteht aus einer Lösung von 2·5 *g* Methylgrün in 100 *ccm* 1%iger Essigsäure. ZERNIK.

Erlickis Reagenz zum Härten mikroskopischer Präparate ist eine Lösung von 5—10 *g* Kupfersulfat und 25 *g* Kaliumdichromat in 1 *l* Wasser; fixiert und härtet schneller als die ähnliche MÜLLERsche Lösung (s. d.). ZERNIK.

Erlwein-Weyls Reagenz auf Ozon. Eine alkalische Lösung von Metaphenylendiaminchlorhydrat (0·1—0·2 *g* M., 90 *ccm* H_2O, 10 *ccm* 5%ige Natronlauge) färbt sich mit Ozon rot. Salpetrige Säure und ebenso auch Wasserstoffsuperoxyd verändern die Farbe der Lösung nicht.

Literatur: Ber. d. D. chem. Gesellsch. 31. ZERNIK.

van Ermengems Lösungen zur Bakterienfärbung. Fixierungsflüssigkeit: Eine mit 8 Tropfen Essigsäure versetzte Lösung von 1 *g* Osmiumsäure und 20 *g* Tannin in 150 *ccm* Wasser. — Sensibilierungsflüssigkeit: Eine Lösung von 6 *g* Tannin, 1 *g* Gallussäure und 20 *g* geschmolzenem Natriumacetat in 700 *ccm* Wasser. (Zeitschr. f. Mikroskop., 1894.) ZERNIK.

Ermüdungsstoffe. Der Physiologe RANKE lieferte den Nachweis, daß die Ermüdung der Muskelsubstanz durch die Aufspeicherung der bei der Tätigkeit gebildeten Stoffe bedingt ist. Er spritzte das Blut eines durch körperliche Arbeit ermüdeten Hundes in die Adern eines anderen frischen Hundes ein, worauf der letztere deutliche Zeichen der Ermüdung zeigte. Wird dem ermüdeten Muskel einige Zeit der Ruhe gegönnt, so tritt bald wieder die frühere Leistungsfähigkeit auf. Bei höheren Tieren, mit Blutkreislauf, wird diese Erholung auf den Saftstrom zurückgeführt, welcher als Lymphstrom die Ermüdungsstoffe wegführt und als Blutstrom neues Nährmateriale zuführt. Die Ermüdungsstoffe scheinen leichtzersetzliche Substanzen zu sein, da auch in dem ausgeschnittenen Froschmuskel nach Ermüdung (durch elektrische Reizung) wieder Erholung eintritt, ohne daß die Ermüdungsstoffe weggeführt oder neues Nährmateriale zugeführt worden wäre. Es scheint sich also um eine Giftwirkung zu handeln, die mit der Zersetzung der Ermüdungsstoffe verschwindet. KLEMENSIEWICZ.

Ernährung. Die Lebensäußerungen des menschlichen Körpers kann man schematisch als Wärmebildung und Arbeitsleistung zusammenfassen; sie werden sämtlich im lebenden Tierkörper nur auf Kosten von Stoffen ermöglicht, welche hierbei gleichzeitig der Zerstörung anheimfallen. Tatsächlich belehren uns schon die in den Ausscheidungen des Körpers vorkommenden Stoffe, daß der Lebensprozeß des Tierkörpers mit einem Stoffverbrauch einhergeht. So verliert z. B. ein erwachsener Mann täglich durch Haut und Lunge 800—900 *g* CO_2 als Oxydationsprodukt kohlenstoffhaltiger organischer Verbindungen, ferner 30 *g* Harnstoff als Zersetzungsprodukt der stickstoffhaltigen Eiweißkörper, überdies Salze und Wasser. Die physiologischen Vorgänge nun, welche den Ersatz der während des Lebensprozesses erlittenen stofflichen Verluste des Körpers, ferner während des Wachstums dessen Aufbau bewirken, bezeichnet man als Ernährung. Hierbei kommen zunächst die Stoffe in Betracht, welche fähig sind, jene Verluste bezw. den Bedarf zu decken, es sind dies die Nährstoffe, welche in Form der Nahrung zugeführt werden. Damit die Nahrung im Organismus ihrer oben erwähnten Aufgabe dienlich gemacht wird, muß sie zunächst verdaut und dann assimiliert werden. Über die hierbei stattfindenden physiologischen Vorgänge s. Verdauung.

Während den Bedürfnissen der Tiere durch die Zufuhr der oben genannten Nährstoffe für alle Fälle ihres Daseins Genüge geleistet wird. lehrt die Erfahrung, daß der Mensch auf jeder Kulturstufe seinem Körper außer den Nährstoffen auch noch Genußmittel zuführt, welche für die Ernährung nicht notwendig sind, jedoch durch einen in ihnen vorkommenden stickstofffreien oder stickstoffhaltigen Bestandteil (Alkohol, Coffeïn, Cocaïn) auf verschiedene Bezirke des Nervensystems gelinde erregend wirken, wodurch einzelne Funktionen des intellektuellen und vegetativen Lebens eine erwünschte Steigerung erfahren.

A. Nährstoffe. Um die Nährstoffe für die Zwecke der normalen Ernährung und auch für spezielle Ernährungszwecke richtig verwerten zu können, muß der funktionelle Wert jedes einzelnen Nährstoffes für die Erhaltung und den Ersatz der Körperbestandteile sowie für die Wärmeproduktion des tierischen Körpers bekannt sein. In folgendem wird die Bedeutung der Nährstoffe, wie sie nach LAVOISIER, MAGENDIE, LIEBIG, BISCHOFF, PETTENKOFER, VOIT, RANKE, RUBNER u. a. erkannt wurde, in Kürze dargestellt.

1. Das Wasser, H_2O, kann vermöge seiner chemischen Zusammensetzung zur Wärmeproduktion im Körper nicht beitragen, jedoch bildet es nach seiner Menge den bedeutendsten Bestandteil des Tierkörpers. Der Wassergehalt junger Tiere beträgt 80—85% des Lebendgewichtes, sinkt aber bei gut gemästeten Tieren auf 40—50%, Muskeln enthalten 60—75% Wasser. Das Wasser bildet im Tierkörper das Lösungsmittel für sämtliche anorganische und organische Stoffe, welche aus der Nahrung in die Bildung der Gewebe eingehen; indem das Wasser bei der Verdunstung an der Körperoberfläche Wärme bindet, funktioniert es auch als Regulator für die Körperwärme. Es wird dem Tierkörper in Form von Trinkwasser und mit den Nahrungsmitteln, deren Wassergehalt von 40—95% variiert, zugeführt.

2. Die Eiweißstoffe finden sich in allen Flüssigkeiten und Geweben des Tierkörpers mit Ausnahme der Knochen, Knorpel und Bänder, doch auch in diesen finden sich dem Eiweißkörper sehr nahestehende Stoffe, nämlich die leimgebenden Substanzen (s. Albuminoide). Im tierischen Körper zerfallen die Eiweißstoffe in eine stickstoffhaltige Gruppe und in einen stickstofffreien Bestandteil. Beinahe sämtlicher Stickstoff, welcher von der Spaltung der Eiweißkörper im Tierorganismus herrührt, erscheint im Harn des Menschen in der Form von Harnstoff, CON_2H_4, nur eine sehr geringe Quote des Stickstoffs wird als Harnsäure, Kreatin und Hippursäure ausgeschieden. Es gibt uns demnach der Gesamtstickstoff des Harns während einer bestimmten Zeitdauer ein Maß für die Menge der im Organismus in der entsprechenden Zeit zerlegten Eiweißstoffe.

Die quantitative Verteilung der im Eiweißmolekül enthaltenen Elemente infolge Abspaltung von Harnstoff wird aus der folgenden Übersicht deutlich:

	C	H	N	O
Es enthalten 100 Gewichtsteile Eiweiß	53·35	7·06	15·61	23·80%
Die daraus entstehenden 33·45 Harnstoff bestehen aus	6·69	2·23	15·61	8·92 „
Es bleibt demnach ein stickstofffreier Rest	46·84	4·83	—	14·88%

Dieser stickstofffreie Rest, welcher bei vollständiger Oxydation zu CO_2 und H_2O oxydiert wird, kann, im Falle er, weil in zu großer Menge im Körper vorhanden, nicht weiter zersetzt wird, das Material zur Bildung von Fett liefern (s. Entfettung).

LIEBIG bezeichnete die Eiweißstoffe als die eigentlichen Gewebebildner unter den Nährstoffen, er nannte sie auch plastische Nährstoffe; sie sollten die Quelle der Muskelkraft bilden im Gegensatz zu den Fetten und Kohlehydraten, welche nach LIEBIG durch ihre Oxydation die Körperwärme liefern sollen und die er, weil der Sauerstoff durch die Atmung zugeführt wird, respiratorische Nährstoffe nannte. Doch läßt sich diese Unterscheidung der Nährstoffe nicht aufrecht halten. Es bilden eben Wasser, Fett und Salze ebenso integrierende Bestandteile

der Gewebe wie die Eiweißstoffe. Als Quelle der Muskelkraft haben die Eiweißkörper nur insofern Bedeutung, als sie den stofflichen Hauptbestandteil des Muskels bilden, welcher den arbeitenden Apparat darstellt; jedoch das Heizmaterial, welches der Muskel während der Arbeit verbraucht, liefern nicht die Eiweißstoffe, sondern die stickstofffreien Nährstoffe, Fette und Kohlehydrate. Es zeigt sich dies einerseits darin, daß bei gesteigerter Muskelarbeit entsprechend dieser die Ausscheidung von Kohlensäure und Wasser als Verbrennungsprodukten von Fett und Kohlehydraten vermehrt ist; während andrerseits die Größe der Stickstoffausscheidung einen solchen Zusammenhang mit der Muskelarbeit nicht zeigt, sondern direkt von der Menge der in der Nahrung zugeführten Eiweißstoffe abhängig erscheint.

Über die Bedingungen, welche die Größe des Eiweißverbrauches — der Eiweißzersetzung — beeinflussen, lieferten Hungerversuche an Tieren und Menschen wertvolle Aufschlüsse. Das in den Organen aufgespeicherte Eiweiß nennt VOIT Organeiweiß. Nach ihm wird der größte Teil der täglich eingeführten Eiweißmenge nicht zum Aufbau der Gewebe, also nicht zur Bildung von Organeiweiß verwendet, sondern bleibt in der die Gewebe durchströmenden Säftemasse als zirkulierendes Eiweiß, welches in Berührung mit den zelligen Elementen der Gewebe Bedingungen für seinen raschen Zerfall findet. Mit dieser Theorie stimmt auch die durch zahlreiche Versuche bestätigte Tatsache überein, daß die Tiere sich mit jeder Menge Eiweiß, welche in der Nahrung zugeführt wird, in der Weise ins Gleichgewicht setzen können, daß die Ausscheidung des Stickstoffs ebenso groß wird wie die in der Nahrung aufgenommene Menge desselben, ein Zustand, der als Stickstoffgleichgewicht bezeichnet wird. Ist die Eiweißzufuhr zum Körper eine zu geringe, dann wird dieser außer Fleisch auch noch Fett abgeben; andrerseits schützt die Gegenwart von Fett am Körper das Eiweiß vor Zersetzung. Es ist daher in einem fetten Körper der Eiweißumsatz geringer als bei einem magern.

Die Bedeutung der Eiweißkörper als Nährstoff läßt sich dahin zusammenfassen: Sie müssen dem Körper als solche in der Nahrung zugeführt werden, da der Ansatz von Eiweißstoffen in den Organbestandteilen von keinem anderen Nährstoff bewirkt werden kann. Die Größe und Energie der Zersetzungsvorgänge in den Geweben hängt nicht von der Sauerstoffzufuhr allein ab, wie man früher glaubte — lebt ja doch das Tier unter normalen Verhältnissen stets in einem Sauerstoffüberfluß —, sondern von der Menge der Eiweißstoffe in der Säftemasse. Um den Eiweißansatz mit der möglichst geringen Menge von Eiweißstoffen erreichen zu können, ist es wichtig, daß die Eiweißstoffe und die stickstofffreien Nährstoffe (Fett und Kohlehydrate) in der Nahrung in einem gewissen Verhältnis zueinander stehen, welches als das für verschiedene Aufgaben der Ernährung wechselnde Nährstoffverhältnis bezeichnet wird.

Nach dem Prozentgehalt an Eiweißstoffen geordnet, finden wir folgende absteigende Reihe der gebräuchlichen Nahrungsmittel: Es enthalten Käse 27—32%, Leguminosen 23—27%, Fleisch der verschiedenen Tiere 15—23%, die Mehlsorten 8—11%, Brot 6—9%, Milch 3—4%, Gemüse und Wurzelgewächse 0·5—4% Eiweißstoffe.

Bezüglich der Bedeutung des in den leimgebenden Geweben (Bindegewebe, Knochen) vorkommenden Leimes sei erwähnt, daß der Leim sich zunächst durch seine große Resorbierbarkeit auszeichnet; er schützt das Zirkulationseiweiß vor Zersetzung und verhütet dabei auch den Untergang von Organeiweiß, und zwar in größerem Maße, als dies Fett und Kohlehydrate bewirken. Auch die Zersetzung des Fettes wird unter seinem Einflusse vermindert, jedoch kann der Leim das Eiweiß in der Nahrung nicht vollständig ersetzen.

3. Die Fette werden als Nährstoffe mit der Nahrung in Form von Tier- und Pflanzenfetten (s. Fette) direkt zugeführt oder sie werden im Tierkörper selbst aus dem stickstofffreien Spaltungsprodukte der Eiweißkörper oder aus mit der Nahrung eingeführten freien Fettsäuren auch aus Kohlehydraten gebildet (s. auch Entfettung). Bei der Zersetzung des Fettes im Tierkörper wird dieses durch

Aufnahme von Sauerstoff vollständig zu CO_2 und H_2O verbrannt. Da nun das Fett nach seiner elementaren Zusammensetzung unter den Nährstoffen das meiste Material für die Oxydation enthält, ist es reicher an Spannkräften wie die übrigen oxydablen Nährstoffe und liefert bei seiner Vereinigung mit dem Sauerstoff die größte Menge von Verbrennungswärme. Es tritt hierbei durch seine Verbrennung insofern für die Eiweißstoffe ein, als es dieselben vor der Zersetzung in den Geweben schützt und daher den Ansatz von Eiweiß zum Organbestandteile erleichtert und vermittelt.

Da das Fett jener Stoff ist, welcher von den Zellen am schwersten zerstört wird, so werden alle Faktoren, welche den Verbrauch des Fettes vermindern, Fettansatz (Mästung) bewirken. Diese Faktoren sind geringe Körperbewegung, reichliche Aufnahme von Alkohol u. s. w. (s. Entfettung). Auch Blutverluste befördern den Fettansatz, wenn auch nur indirekt. Es wird nämlich durch die Blutentziehung zunächst der Eiweißumsatz gesteigert; da aber die eigentlichen Träger des Sauerstoffs, die Blutkörperchen, vermindert sind, so muß gleichzeitig die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung vermindert werden, somit auch die Zersetzung des Fettes. Demgemäß beobachtet man nach wiederholten Aderlässen, auch bei Bleichsucht, einen reichlicheren Fettansatz (Fettsucht auf anämischer Grundlage).

Nach v. VOIT beträgt die geringste für einen erwachsenen Menschen in 24 Stunden notwendige Menge an Nahrungsfett = 56 *g*. Die gebräuchlichsten Nahrungsmittel zeigen, in absteigender Reihe geordnet, folgenden prozentischen Fettgehalt: Butter 85—90%, Mandeln und Walnüsse 53—66%, Käse 8—30%, Eier 12%, Fleisch 5—12%, Milch 3—4%, Gemüse und Gartenfrüchte 0·1—2·5%.

4. Die Kohlehydrate. Die hierher gehörigen Nährstoffe sind: Zucker, Dextrin, Stärkemehl, Gummi und Zellulose. Letztere kommt jedoch, da sie durch menschliche Verdauungssäfte nur schwer in lösliche Form übergeführt werden kann, für die Verdauung des Menschen kaum in Betracht. Die Kohlehydrate (s. d.) bestehen ebenso wie das Fett aus den Grundelementen C, H, O und werden daher mit demselben zu den stickstofffreien Nährstoffen gezählt, sie sind im Körper leichter verbrennlich als das Fett und kommen daher nur in geringer Menge zum Ansatz, und zwar als Glykogen in der Leber und im Muskel. Nach RUBNER können sich die organischen Nährstoffe im Tierkörper im Maße ihrer Verbrennungswärme ersetzen: Es entwickelt bei der Verbrennung im Kalorimeter 1 *g* Eiweiß 5·8 Kalorien, 1 *g* Fett 9·5 Kalorien, 1 *g* Zucker 4·1 Kalorien, 1 *g* Stärke 5·0 Kalorien. Es kann daher der Wert eines Nährstoffes bezw. Nahrungsmittels auch in Kalorien ausgedrückt werden, und man nennt in dieser Beziehung Nahrungsmittel von gleichem Kalorienwert „isodynam“.

5. Die mineralischen Nährstoffe: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphorsäure, Salz- und Schwefelsäure, werden dem Organismus in Form von Salzen, direkt (Kochsalz) oder mit den vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln, einverleibt. Da sie ebensowenig wie das Wasser von dem Oxydationsvorgange im Körper berührt werden, nehmen sie auch keinen Anteil an dessen Wärme- und Kraftproduktion, doch besitzen sie, wie schon längst bekannt, eine große Bedeutung für den Aufbau der Körperorgane. Es ist längst bekannt, daß Mangel an Calciumphosphat bei jungen Tieren zu Knochenerkrankungen führt. Die Chloride, Phosphate und Karbonate der Alkalien wirken hauptsächlich als Regulatoren der Diffusion zwischen dem Säftestrome und den Geweben. Jedoch auch die Vorgänge des Nervenlebens werden von den Salzen beeinflußt. J. FORSTER, der Tauben mit ausreichender Nahrung, aber ohne mineralische Bestandteile fütterte, fand, daß die Tiere mit jedem Tage, trotzdem die Zersetzung der Nahrung im Körper wie sonst verlief, schwächer und teilnahmsloser wurden, schließlich mußten sie zwangsweise gefüttert werden und gingen nach 13—30 Tagen unter heftigem Zittern und großer Muskelschwäche zugrunde (Stumpfsinnigkeit der salzhungernden Tiere). Für das Gedeihen des Tieres ist es überdies notwendig, daß jeder einzelne der oben genannten mineralischen Nährstoffe in genügender Menge in der Nahrung

enthalten sei, da sie sich in ihrer funktionellen Bedeutung gegenseitig zu ersetzen nicht imstande sind. Die Knochen speichern Kalk und Phosphorsäure auf, das Gehirn Kalium und Phosphorsäure, die Muskeln und die Blutkörperchen Kalium, die Hoden bezw. der Samen ist reich an Magnesiumsalzen, in der Interzellularflüssigkeit der Gewebe ist das Chlornatrium in größerer Menge enthalten. Das Eisen findet sich im gesamten Blute eines erwachsenen Menschen kaum in der Menge von 3 *g* und doch kommt ihm als Bestandteil des roten Blutfarbstoffs eine sehr wichtige Rolle im Körper zu. Die Salzsäure ist ein notwendiger Bestandteil des Magensaftes der Säugetiere, sie wird im Magen durch die Verdauungsdrüsen aus dem Kochsalz gebildet. Ein gut genährter Erwachsener scheidet in 24 Stunden im Harn und Kot 32 *g* Salze — darunter 10—12 *g* Kochsalz — aus.

Aus der Schilderung der stofflichen und funktionellen Bedeutung der einzelnen organischen Nährstoffe für den Organismus ergibt sich von selbst, daß der Körper von keinem derselben allein für die Dauer erhalten werden kann. Mit Eiweiß allein gelingt dies nicht, weil die Verdauungs- und Assimilationsorgane nicht imstande sind, eine so große Eiweißmenge aufzunehmen, um entsprechend der hierdurch gesteigerten Stoffzersetzung auch dem Bedürfnisse des Körpers an Kohlenstoff zu genügen. Mit Fett allein gelingt dies nicht, weil der Körper unter allen Umständen auch seinen stickstoffhaltigen Bestand zersetzt und das Eiweiß des Körpers nur durch das Nahrungseiweiß wieder ersetzt werden kann.

Die Nahrungsmittel, welche der Mensch in rohem und gekochtem Zustande einführt, um seinem Bedürfnis an Nährstoffen zu genügen, sind Gemenge von Nährstoffen, in denen bald die stickstofffreien, bald die stickstoffhaltigen Nährstoffe vorwiegen. Den Gehalt der Nahrungsmittel an Nährstoffen erfahren wir durch die chemische Analyse derselben. Für deren Verwertung zur Ernährung kommt aber nicht nur der Gehalt an Nährstoffen in Betracht, sondern auch die Fähigkeit des Organismus, aus den ihm dargebotenen Nahrungsmitteln die Nährstoffe auszunutzen. So nutzen die Herbivoren aus Nahrungsmitteln (Heu) die Kohlehydrate und Eiweißstoffe beinahe vollständig aus, von denen der Mensch nur eine geringe Quote derselben ausnutzen würde. Um daher den Wert der verschiedenen Nahrungsmittel für den Menschen beurteilen zu können, bedurfte es der Ausnutzungsversuche im Darmkanale des Menschen.

B. Nahrungsbedarf des Menschen. Ist der Mensch frei in der Wahl seiner Kost, so gelingt es ihm, geleitet vom Instinkt und von den Gefühlen des Hungers und der Sättigung, seinem Körper eine qualitativ und quantitativ ausreichende Nahrung zuzuführen. Jedoch der Hunger wird auch durch den Genuß von Gegenständen gestillt, welche den Magen bloß mechanisch anfüllen (Baumrinde, Stroh, Hungerbrote [s. bei Brot], Bd. III, pag. 199), überdies werden die Gefühle des Appetits beim zivilisierten Menschen von so vielen Momenten beeinflußt, daß man sich auf ihre Führung bei der richtigen Auswahl der Nahrung nicht verlassen kann. Von der größten Wichtigkeit ist aber der Umstand, daß, wo eine große Anzahl Menschen auf öffentliche Kosten verpflegt wird, diesen die Auswahl der Nahrung weder nach ihrer Beschaffenheit, noch nach ihrer Zusammensetzung freisteht. Diese Menschen müssen nun durch die Normen, welche die Wissenschaft für den Nahrungsbedarf des Menschen durch die hierauf bezüglichen Untersuchungen gefunden hat, davor geschützt werden, daß sie nicht durch eine fehlerhafte und ungenügende Kost körperlich und geistig heruntergebracht werden.

Die Frage nach dem Nahrungsbedarf des Menschen kann auf zweierlei Art gelöst werden. 1. Man bestimmt die Nahrungsmengen bezw. die Menge der Nährstoffe, welche eine Anzahl gut genährter Individuen (Brauknechte, gut genährte Arbeiter, Soldaten) während einer bestimmten Zeit genießen, und berechnet hieraus den Durchschnittsbedarf für 1 Individuum. Diese sogenannte statistische Methode der Bestimmung des Nahrungsbedarfs wurde und wird noch ziemlich häufig geübt, sie ergab stets brauchbare Resultate.

In dieser Weise fand man in der täglichen Nahrung des Arbeiters:

	Eiweiß	Fett	Kohlehydr.	Salze	Wasser
	Gramm				
Mann bei mittlerer Arbeit nach Moleschott	130	84	404	30	2800
Ein kräftiger Arbeiter nach Pettenkofer und Voit	137	173	352	—	—
Ein englischer Arbeiter nach Payen	140	34	435	—	—
Ein nordischer Arbeiter nach Payen	198	109	710	—	—
Ein Brauknecht bei angestrengter Tätigkeit nach Liebig	190	73	599	—	—

Viel schwieriger und nur mittels ausreichender Apparate durchführbar ist die zweite Art der Lösung, bei welcher man von der Menge der Ausscheidungen auf die der Nahrung schließt, die notwendig war, um jene zu decken. Da nämlich beim erwachsenen Menschen unter normalen Verhältnissen sich die Einnahmen und Ausgaben des Körpers das Gleichgewicht halten, so kann man durch Bestimmungen der Quantitäten des Stickstoffs und Kohlenstoffs in den täglichen Ausscheidungen durch Lunge, Haut, Harn und Kot nachweisen, welche Menge dieser Elemente in einer ausreichenden Nahrung vorhanden sein muß. Es erscheint nämlich sämtlicher Stickstoff der aufgenommenen Nahrung (sobald kein Ansatz am Körper stattfindet) im Harn und im Kot wieder; sämtlicher Kohlenstoff der organischen Nährstoffe erscheint als CO_2 in der ausgeatmeten Luft (90%) und als C in den Exkreten, Harn und Kot (10%).

Die Ausgaben des erwachsenen Menschen an Wasser, Kohlensäure, Stickstoff und den Salzen bei mäßiger Arbeit sind nach Angaben von K. Vierordt:

Ausscheidung durch	H_2O	C	H	N	O	Salze
Atmung	330	248·8	—	—	651·2	—
Transspiration	660	2·6	—	—	7·2	—
Harn	1700	9·8	3·3	15·8	11·1	26
Kot	128	20·0	3·0	3·0	12·0	6
Durch Oxydation des in der Nahrung enthaltenen Wasserstoffes gebildetes Wasser	—	—	32·9	—	263·4	—
Summe	2818	281·2	39·2	18·8	944·9	32

Diese Ausgaben können dem Körper durch eine Nahrung ersetzt werden, welche 120 *g* Eiweißstoffe, 80 *g* Fett und 330 *g* Kohlehydrate enthält. Hinzu kommen noch 744·11 *g* O aus der Luft bei der Atmung, ferner 2818 *g* Wasser und 32 *g* Salze.

Auf die Elemente zurückgeführt, erscheint die Nahrungsaufnahme eines Erwachsenen bei mäßiger Arbeit nach obigem:

Aufnahme von	H_2O	C	H	N	O	Salze
Wasser in der Nahrung	2818	—	—	—	—	—
Sauerstoff in der Atemluft	—	—	—	—	744·11	—
Eiweißkörper 120 *g*	—	64·18	8·60	18·88	28·34	—
Fett 90 *g*	—	70·20	10·26	—	9·54	—
Kohlehydrate 330 *g*	—	146·82	20·33	—	162·85	
Salze	—	—	—	—	—	32
Summe	2818	281·20	39·19	18·88	—	—

v. Voit fixiert nämlich als Ergebnis zahlreicher Untersuchungen den täglichen Bedarf eines Erwachsenen an N auf 18·3 *g* und an C auf 328 *g*. Diese Zahlen sind jedoch keine absoluten, weil der Bedarf des Körpers an den einzelnen Nährstoffen von dem jeweiligen Zustand des Körpers (fett, gut genährt, schlecht genährt), ferner von den Lebensumständen, der Art der Tätigkeit (ob körperliche oder

geistige Arbeit u. s. w.), ob der Körper noch im Wachstumzustand sich befindet, abhängig ist. So wird bei starker Arbeit mehr Fett zerlegt als in der Ruhe, während des Wachstums kommen die Eiweißstoffe zum Ansatz und im späteren Lebensalter nicht mehr. Auf all dies muß bei Feststellung der Kostnorm für Individuen, die sich unter den verschiedensten äußeren Bedingungen befinden, Rücksicht genommen werden. — S. hierüber bei Kost.

Wenn nach v. VOIT in der täglichen Kost eines erwachsenen Menschen 18·3 *g* N und 328 *g* C eingeführt werden sollen, so werden in einer ausreichenden Nahrung auf 1 T. Stickstoff 16—18 T. Kohlenstoff kommen oder, was dasselbe ist, auf 1 T. Eiweiß 4—5 T. Fett und Kohlehydrate. Dieses Verhältnis zwischen eiweiß- und kohlenstoffhaltigen Nährstoffen in der Nahrung — (1 : 4—5) bezeichnet man als Nährstoffverhältnis. Eine einseitige Änderung desselben nach welcher Richtung immer, daß also in einem Falle im Verhältnisse zu viel Eiweißstoffe oder zu viel Fett und Kohlehydrate genossen werden, bedingt bei längerer Dauer eingreifende Schädigungen des Individuums. Die Wichtigkeit des Nährstoffverhältnisses in der Nahrung findet auch in der Tatsache ihren Ausdruck, daß keines unserer gebräuchlichen Nahrungsmittel hinreicht, uns vollkommen zu erhalten, sondern jedes derselben verlangt noch eine Zugabe, um eine geeignete Kost zu bilden.

18·3*g* Stickstoff (118*g* Eiweiß) sind enthalten in:		328*g* Kohlenstoff sind enthalten in:	
272 *g* . . .	Käse	801 *g* . . .	Mais
529 „ . . .	Erbsen	824 „ . . .	Weizenmehl
538 „ . . .	magerem Fleisch	896 „ . . .	Reis
796 „ . . .	Weizenmehl	919 „ . . .	Erbsen
905 „ . . .	Eier (18 Stück)	1160 „ . . .	Käse
989 „ . . .	Mais	1346 „ . . .	Schwarzbrot
1430 „ . . .	Schwarzbrot	2231 „ . . .	Eier (43 Stück)
1868 „ . . .	Reis	2620 „ . . .	fettarmes Fleisch
2905 „ . . .	Milch	3124 „ . . .	Kartoffel
4575 „ . . .	Kartoffel	4652 „ . . .	Milch
7625 „ . . .	Weißkohl	9318 „ . . .	Weißkohl
8714 „ . . .	weiße Rüben	10650 „ . . .	Rüben

Betrachten wir die vorstehende Tabelle, so sehen wir: daß nur Schwarzbrot und Mais solche Nahrungsmittel sind, von denen der Bedarf an N und an C durch annähernd gleich große Mengen gedeckt wird. So z. B. ist durch 1430 *g* Schwarzbrot nicht nur der tägliche Bedarf an N, sondern auch schon der von C gedeckt, von Mais ist in 989 *g* ebenfalls der Bedarf an N und C für einen Tag enthalten. Jedoch ist der menschliche Magen diese für den täglichen Bedarf notwendigen Mengen der beiden Nahrungsmittel längere Zeit hindurch zu bewältigen nicht imstande. Anderseits lehrt die Tabelle, daß, wenn man sich mit Käse nähren wollte, zur Deckung des täglichen Eiweißbedarfes 272 *g* davon hinreichen würden, jedoch um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken, müßte man 1160 *g* Käse aufnehmen, eine Menge, welche den 4fachen Bedarf an Eiweißstoffen enthält — wodurch das Nährstoffverhältnis zugunsten des Eiweiß kolossal verschoben wäre, abgesehen davon, daß kein menschlicher Magen imstande wäre, über 1 *kg* Käse täglich zu verarbeiten.

Demgemäß erscheint es am zweckmäßigsten, die Kost aus verschiedenen Nahrungsmitteln zu mischen; dabei wird es möglich, durch die mannigfaltigsten Kombinationen dieser, dem Körper in möglichst kompendiöser und leicht verdaulicher Form von den einzelnen Nahrungsstoffen soviel zuzuführen, als er davon nötig hat. Im allgemeinen enthalten die aus dem Tierreich stammenden Nahrungsmittel reichlich Eiweiß und Fett, während die vegetabilischen Nahrungsmittel mit Ausnahme der Hülsenfrüchte zumeist ärmer an Eiweiß, aber reichlicher an Kohlehydraten sind; demnach erscheint eine aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln gemischte Nahrung am passendsten.

Bezüglich der Frage, ob es für den Menschen zweckmäßig erscheint, bloß rein pflanzliche Nahrungsmittel zu genießen, s. Vegetarianismus.

Über die Zusammensetzung der normalen Kost in den verschiedenen Lebensaltern, ferner über die Kost der Armen, Kranken, Soldaten u. s. w. s. bei Kost.

LOEBISCH.

Ernis Tuberkuloseheilmittel. 1. Ferro-Guaja-Cinnamylpillen enthalten Natrium cinnamylicum, Natrium orthosulfoguajacolicum und Ferrum carbonicum sacchar. Dosis: 5—30 Pillen für Erwachsene, Kinder entsprechend weniger. 2. Ferro-Guaja-Cinnamylpulver enthält außerdem noch Ol. Menth. pip. Dosis: 3mal täglich $^1/_2$—1 Kaffeelöffel. — 5 Pillen resp. $^1/_2$ Kaffeelöffel enthalten 1 *g* wirksame Substanzen. — Gegen Tuberkulose, chronische Bronchitis etc. ZERNIK.

Ernol ist ein als Frostschutzmittel empfohlenes Gemisch aus Wollfett und Paraffinsalbe mit Phenol, Ichthyol, Perubalsam und Pfefferminzöl. ZERNIK.

Ernstings Magentropfen bestehen nach HAGERS Handb. aus Tct. aromat., -Calami, -Capsici, Liq. Kalii acet. und Spiritus dilutus. ZERNIK.

Erodium, Gattung der Geraniaceae, von Geranium verschieden durch spiralig eingerollte Früchte.

E. moschatum AIT. (Geranium moschatum L.), Reiherschnabel, ist eine in allen Teilen weichdrüsig behaarte, nach Moschus duftende Pflanze mit gefiederten Blättern und roten Blüten. Sie stammt aus dem Mittelmeergebiet und wird bei uns gezogen.

Als Herba Geranii moschati, Acus muscata, war sie früher in arzneilicher Verwendung.

E. gruinum L., im östlichen Mittelmeergebiet, hat besonders lange Grannen, die man deshalb zu Hygrometern benutzt. J. M.

Erosion, die geologische Tätigkeit des fließenden Wassers, durch welche Rinnen und Vertiefungen geschaffen werden. Für die erodierende Tätigkeit des Wassers ist, abgesehen von der Festigkeit und Widerstandskraft des angegriffenen Gesteins, vor allem die Stoßkraft des Wassers maßgebend, welche den Transport der Geschiebe bedingt, mit welchen der Untergrund angegriffen wird. Die Wassermenge und das Gefälle sind daher für die Stärke und Schnelligkeit der Erosion entscheidend. Alle Flüsse schneiden ihr Bett nach rückwärts immer tiefer ein, alle Wasserfälle und Stromschnellen rücken mehr oder minder schnell flußaufwärts, jeder Fluß sucht infolge seiner erodierenden Tätigkeit die Wasserscheiden zurückzudrängen und sein Gebiet auf Kosten des Nachbarflusses zu erweitern. Endziel aller Erosion ist das gänzliche Abtragen der Unebenheiten, das Schleifen aller Gebirge, also die Nivellierung der Erdoberfläche. HOERNES.

Erosion (rodere nagen) im medizinischen Sinne ist eine oberflächliche Geschwürsbildung.

Eroteum, Gattung der Theaceae; Bäume oder Sträucher mit lederigen Blättern und einzelnen oder traubig stehenden Blüten.

E. theoides SWARTZ, in Zentralamerika, liefert ein Teesurrogat (COMBS, 1897).

v. DALLA TORRE.

Erotomanie (ἔρως Liebe und μανία Wahn) ist eine besonders durch ungewöhnliche Steigerung des Geschlechtstriebes gekennzeichnete Form der Geistesstörung.

Erratische Blöcke, fremde, durch Eistransport zur Diluvialzeit herbeigetragene größere und kleinere Gesteinsmassen. Solche Blöcke alpiner Herkunft finden sich in den eiszeitlichen Bildungen der Niederungen nördlich und südlich der Alpen, während über die norddeutsche Ebene skandinavisches Erratikum verbreitet ist. Auch die letzteren Fremdlinge sind, wie TORREL zuerst gezeigt hat, durch Gletscher an die Orte getragen worden, an welchen sie sich heute finden, während man früher einen Transport durch Eisberge annahm. HOERNES.

Errhina (ἐν und ῥίς Nase) sind Niesmittel oder Ptarmika (s. d.).

Ersatzfasern heißen nach SANIO faserige Elemente des Holzes, welche bezüglich ihrer Wandverdickung und ihrer Inhaltsstoffe dem Holzparenchym gleichen.

Erstarrungspunkt ist derjenige Temperaturgrad (CELSIUS), bei dem ein geschmolzener und nur unbedeutend über seinen Schmelzpunkt erhitzt gewesener Körper wieder zu erstarren beginnt. Erstarrungspunkt und Schmelzpunkt liegen meistens nicht sehr weit voneinander, ersterer jedoch etwas niedriger. Bei überhitzten (bedeutend über ihren Schmelzpunkt erhitzten) Körpern erleidet der Erstarrungspunkt wesentliche Verschiebung. Die Bestimmung des Erstarrungspunktes wird in Verbindung mit der Schmelzpunktbestimmung (s. d.) bei Fetten als Identitätsprobe ausgeführt, indem nach erfolgter Ablesung des Schmelzpunktes die Wärmequelle entfernt und unter Umrühren des wärmeren Wassers dieses der freiwilligen Abkühlung überlassen wird. Die Temperatur, bei der sich Trübung der klaren Fettschicht zeigt oder die ganze Fettschicht undurchsichtig geworden ist, gilt als Erstarrungspunkt. — S. Fette. TH.

Erstarrungsrinde der Erde. Ausgehend von der KANT-LAPLACEschen Theorie der allmählichen Abkühlung des einst glühendflüssigen Balles mußten die Geologen annehmen, daß in einer weit zurückliegenden Epoche der Erdgeschichte eine feste Erstarrungsrinde der Erde sich zu bilden begann. J. ROTH glaubte diese Rinde noch in den geologisch ältesten Urgesteinen (Gneis, Granit) zu erkennen, doch ist es wahrscheinlicher, daß heute von dieser Erstarrungsrinde nichts mehr in ursprünglichem Zustande vorhanden ist; alle sogenannten „Urgesteine" werden als viel spätere und mannigfach veränderte Bildungen, als metamorphosierte Sediment- und Massengesteine betrachtet. HOERNES.

Erste Hilfe s. unter Antidota (Bd. I, pag. 705), Blutstillung (Bd. III, pag. 106), Brandwunden (Bd. III, pag. 145), Erfrieren (Bd. IV, pag. 718), Suffokation (Ersticken und Ertrinken), Ohnmacht.

Eruca, Gattung der Cruciferae, Gruppe Brassicinae. Im Mittelmeergebiet verbreitete Kräuter mit fiederlappigen (leierförmigen) Blättern, endständigen, weißen, gelblichen oder violetten Blütentrauben, stielrunden, aufrecht angedrückten Schoten mit flachem, 2schneidigem Schnabel, deren Klappen nur einen starken Mittelnerv besitzen.

E. sativa L. (Brassica Eruca L.), Ruke, Senfkohl, wird über meterhoch, der stielrunde Stengel wird meist von der Mitte an ästig und ist fast rauhhaarig. Die Blätter sind gestielt, fast kahl, dicklich, in 3—7 Lappen geteilt, die obersten ganz. Die Blütentrauben sind später sehr verlängert, schlaff. Die Blüten sind weiß oder gelb, dunkel geadert, die Schoten bis 25 *cm* lang, mit etwa halb so langem Schnabel, kahl oder steifhaarig. Die Pflanze riecht stark und schmeckt in allen Teilen bitter und scharf, wird jedoch im südlichen Europa als Gemüse und Salat gegessen. Die Samen sind gelblich oder braun, oval (2 : 1·6 *mm*), seitlich zusammengedrückt, fein grubig punktiert. Sie dienen als Surrogat für Senf.

Semen Erucae (D. A. IV.), Semen Sinapis albae, stammen nicht von Eruca, sondern sind die Samen von Sinapis alba L. (s. d.).

Erucasäure oder **Brassicasäure,** $C_{22}H_{42}O_2$,

$$\begin{array}{l} CH_3-(CH_2)_{17}-CH \\ \qquad\qquad\qquad\quad \| \\ \qquad\qquad\qquad\quad CH-CH_2-COOH \end{array}$$

ist eine der Ölsäurereihe angehörige Säure. Sie bildet als Glyzerinester einen Hauptbestandteil des Rüböls, ferner findet sie sich im Senföl und soll auch im Traubenkernöl vorkommen.

Man gewinnt die Erucasäure am besten aus den auf gewöhnlichem Wege (durch Verseifen mit alkoholischer Kalilauge etc.) dargestellten Rübölfettsäuren, indem man diese im dreifachen Volumen 95%igem Alkohol löst und bei 0° aus-

kristallisieren läßt. Man preßt aus und kristallisiert nochmals in gleicher Weise um. Sie bildet Nadeln vom Schmp. 33—34° C und verhält sich im allgemeinen der Ölsäure ziemlich ähnlich; so vereinigt sie sich mit 2 Atomen Brom, gibt mit salpetriger Säure die stereoisomere Brassidinsäure und mit Permanganat in alkalischer Lösung Dioxybehensäure ($C_{22}H_{42}O_2(OH)_2$); durch Jodwasserstoff und Phosphor wird sie bei 200—210° C zu Behensäure reduziert. Im Gegensatz zum Bleioleat ist das Bleisalz der Erucasäure jedoch in kaltem Äther schwer löslich.

Schmelzendes Kalihydrat spaltet die Erucasäure in Arachinsäure und Essigsäure. Die Säure siedet unter einem Druck von 10 *mm* bei 256° C. FENDLER.

Eruption (erumpere), ein gewöhnlich für den Ausbruch eines Hautausschlages, seltener für den plötzlichen Erguß von Flüssigkeiten gebrauchter Ausdruck.

Eruptionen. Die vulkanischen Ausbrüche werden durch die im Magma enthaltenen Liquida (vorwaltend überhitzten Wasserdampf) bedingt. Die Menge des Dampfes bestimmt den Charakter der Eruption: reichlich durchtränktes Magma zerstäubt, schwach durchtränktes fließt vergleichsweise ruhig aus. Manche Eruptionen fördern hauptsächlich oder ausschließlich lose Auswürflinge (Bildung des Monte nuovo in den phlegräischen Feldern 1538), bei anderen werden sowohl Asche und Schlacken ausgeworfen als auch Lava gefördert (die meisten Ausbrüche des Vesuv und Ätna), endlich tritt auch Lava allein mit der Ruhe eines Springquells zutage (Ausbrüche auf den Sandwichinseln). Auch die intermittierenden Ausbrüche der heißen Quellen werden als Eruptionen bezeichnet und im wesentlichen besteht zwischen dem Aufwallen des Karlsbader Sprudels, den Ausbrüchen der Geiser und den vulkanischen Eruptionen nur ein gradueller Unterschied. — S. auch Vulkane. HOERNES.

Eruptivgänge, Ausfüllungen von Spalten durch in flüssigem Zustand emporgedrungene Gesteinsmassen. Die dem modernen Aschenkegel des Vesuv zugekehrte Steilwand des Monte Somma, die oberen Teile der tiefen, auf der Ostseite in den Ätna eingerissenen Val del bove lassen zahlreiche solche Gänge erkennen, welche häufig infolge der größeren Festigkeit ihres Gesteines über die leichter zerstörbare, aus lockeren vulkanischen Aufschüttungen bestehende Umgebung mauergleich hervorragen. Die meisten Eruptivgänge sind radial zu den vulkanischen Schloten angeordnet, in stark zerstörten, alten Vulkanen ist demzufolge die Feststellung des Eruptionszentrums durch Verfolgen der Gänge bis zu ihrem gemeinsamen Ausgangspunkt möglich. HOERNES.

Eruptivgesteine. Aus der Tiefe der Erde in flüssigem Zustand emporgequollene und entweder noch innerhalb der Erdrinde erstarrte oder auf der Oberfläche ergossene und später verfestigte Gesteine, welche deshalb durchgreifende Lagerung oder strom- und deckenartige Ausbreitung zeigen. Darnach und nach der Struktur kann man die Eruptivgesteine in die meist vollkrystallinischen Tiefengesteine und in die Ergußgesteine mit porphyrischer oder mikro- und kryptokrystallinischer Struktur trennen. Auch glasige Ausbildung, sowie schlackige Hohlräume (Lavastruktur) kommen bei den oberflächlichen Eruptivbildungen häufig vor. Nach dem chemischen Bestand unterscheidet man saure, d. i. kieselsäurereiche Eruptivgesteine (Granit, Quarzporphyr, Quarztrachyt) und basische, d. i. kieselsäurearme (Gabbro, Diabas, Melaphyr, Basalt). Zahlreiche Mittelglieder (Syenit, Porphyrit, Andesit u. s. w.) verbinden die extremen Typen der sauren und der basischen Eruptivgesteine. HOERNES.

Eruptivtuffe, Trümmergesteine aus vulkanischem Materiale, welche entweder aus ursprünglich losen, an Ort und Stelle verfertigten Auswürflingen oder durch Umlagerung solcher Materialien durch Wasser gebildet wurden. In letzterem Falle kann durch Zusammentragen verschiedener Auswurfsstoffe ein polygener Tuff zustande kommen. HOERNES.

Ervalenta, eine der bekannten Revalenta arabica ähnliche Mischung aus Erbsen-, Linsen-, Bohnen- und Reismehl mit etwas Kochsalz und Natriumbikarbonat, jetzt wohl kaum mehr im Handel. TH.

Ervilia, von LINK aufgestellte Gattung der Leguminosae, jetzt mit Vicia L. vereinigt.

Semen Erviliae, Yeros (Hisp.), stammt von Vicia Ervilia WILLD. J. M.

Erviop, Anagramm des französischen „poivre", unter welchem ein zur Fälschung des Pfeffers bestimmter Same neuestens in den Handel kommt. Er ist äußerlich der Pfefferfrucht einigermaßen ähnlich, erweist sich aber bei näherer Untersuchung als getrocknete Erbse (Pisum), deren Samenschale durch Eisenvitriol braun oder schwärzlich gefärbt und der durch Paprika ein scharfer Geschmack gegeben wurde.

Auch gepulvert kommt Erviop auf den Markt, und zwar in zwei Farben zur Fälschung des schwarzen und des weißen Pfefferpulvers. Beide enthalten außer der Erbse beträchtliche Mengen Olivenkerne und Paprika, das dunkelfarbige Pulver auch noch andere Bestandteile (E. COLLIN, Festschrift A. E. v. VOGL, 1904). M.

Ervum, von LINNÉ aufgestellte Gattung der Papilionaceae, Abteilung Vicieae, deren wichtigste Art, die Linse, jetzt gewöhnlich als Lens GREN. et GODR. angeführt wird, während andere Arten mit Vicia L. vereinigt werden.

Erwan oder Erve ist die durch stachelspitzige, nicht in Ranken endigende Blätter ausgezeichnete Vicia Ervilia WILLD. (Ervum Ervilia L.).

Erycibe, Gattung der Convolvulaceae, Gruppe Convolvuloideae; kletternde Sträucher mit lederigen Blättern und rispigen Blütenständen aus kleinen gelben Blüten.

E. panniculata ROXB. in Malabar. Der Saft wird gegen Geschwüre am Penis gebraucht. v. DALLA TORRE.

Eryngium, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Saniculeae. Über die ganze Erde in zahlreichen Arten verbreitete Kräuter, selten Holzgewächse, mit meist geteilten, dornig gezähnten Blättern und dicht zusammengezogenen Dolden, in denen jede Blüte ein eigenes Deckblatt besitzt. Die äußeren Deckblätter bilden eine stechende, die Infloreszenz überragende Hülle.

E. campestre L., Mannstreu, Raben- oder Brachdistel, ist ein kahles, grünlichweißes, einen runden Busch bildendes Kraut, mit starren, dreizähligen, in den Abschnitten doppelt- bis dreifach fiederspaltigen, dornig gesägten Blättern. Die Blütenköpfe (Juli-September) sitzen in einer sehr großen, meist sechsblätterigen Hülle.

Die spindelige, schopfige, etwa fingerdicke, aber beim Trocknen stark schrumpfende Wurzel wird samt den jungen Sprossen in manchen Gegenden als Salat und Gemüse gegessen. Früher stand sie als Radix Eryngii s. Lygringii s. Asteris inquinalis s. Acus Veneris in arzneilicher Verwendung und bildete einen Bestandteil der Radices quinque aperientes.

E. planum L. und einige südeuropäische Arten,

E. maritimum L., in England, dienen ebenfalls als Volksmittel.

E. foetidum L., im tropischen Amerika, riecht nach Knoblauch und wird als Gewürz, auch gegen Krämpfe und Schlangenbiß verwendet.

E. Pristis CHAM. wird in Brasilien als schleimig-diuretisches Mittel verwendet. J. MOELLER.

Erysimin, ein in den Samen von Erysimum aureum neben einem Alkaloid vorkommendes Glykosid von der Formel $(C_4H_7O_2)n$, welches ein starkes Herzgift ist und als amorphe, hellgelbe, etwas hygroskopische Masse vom Schmp. 190° erhalten wurde. Es ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, dagegen unlöslich in Äther, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff. KLEIN.

Erysimum, Gattung der Cruciferae, Gruppe Hesperideae. Kräuter mit meist ungeteilten Blättern. Keine der gegenwärtig zu Erysimum gezählten Arten ist Arzneipflanze.

Herba und Semen Erysimi vulgaris s. Irionis stammt von Sisymbrium officinale SCOP. (Erysimum officinale L.), Wegsenf, gelbes Eisenkraut. Es ist ⨀, aufrecht mit oft wagrecht abstehenden Ästen, flaumig, unten mit schrotsägeförmig-fiederteiligen, oben mit spießförmigen Blättern. Blüten gelb, klein, Juni-August. Schoten rundpfriemlich, an die Spindel angedrückt, flaumig, bei der Reife 5—6mal länger als der gleich dicke Stiel. In jedem Fache eine Reihe Samen, deren Kotyledonen flach aufeinander liegen.

Das blühende Kraut schmeckt und riecht beim Zerreiben kressenartig, der Samen scharf wie Senf. Bei uns sind beide obsolet. Ph. Gall. benutzt das frische Kraut zur Bereitung des Sirop d'Erysimum composé.

E. aureum BIEB., eine kaukasische Art, enthält das Glykosid Erysimin (s. d.).

E. crepidifolium RCHB., in Mitteleuropa, soll ein flüchtiges Alkaloid enthalten (ZOPF, Apoth.-Ztg. 1894 u. 1895).

E. Alliaria L. ist synonym mit Alliaria officinalis ANDR.

E. Barbarea L. ist synonym mit Barbarea vulgaris R. BR. M.

Erysipelas (ἐρυθρός rot und πέλας nahe) heißt die als Rotlauf oder Rose bekannte, ansteckende Hautentzündung.

Erysipelin, ein den Ptomaïnen nahestehender giftiger Körper basischer Natur, findet sich im Harn bei Erysipel. Es ist wahrscheinlich ein Stoffwechselprodukt von Bakterien. ZERNIK.

Erysiphaceae (Erysibaceae), Familie der Mehltaupilze. Luftmycel oberflächlich die Pflanzenteile überziehend, weiß, schimmelartig. Fruchtkörper in dem Mycel nistend, mehr weniger kugelig, mit dünnem Gehäuse, ohne Mündung oder am Scheitel unregelmäßig zerfallend, mit für die einzelnen Gattungen charakteristischen, ungeteilten oder an den Enden mannigfach geteilten Anhängseln versehen. Die einzelligen hyalinen Sporen entstehen zu 2—8 in den entweder einzeln im Fruchtkörper befindlichen oder in nur geringer Anzahl büschelig stehenden Schläuchen. Alle sind echte Parasiten auf lebenden Pflanzenteilen. Manche Arten verursachen bedeutenden Schaden. SYDOW.

Erysiphe (Erysibe), Gattung der Erysiphaceae. Parasitische Pilze, deren gewöhnlich reich entwickeltes, weißes Luftmycel die Oberfläche der befallenen Pflanzenteile überzieht. Die kugeligen oder am Scheitel etwas eingedrückten Früchte erscheinen dem bloßen Auge als kleine, schwarze Pünktchen in dem Mycel; sie sind mit einfachen oder wenig und unregelmäßig verzweigten Anhängseln versehen und enthalten mehrere ellipsoidische oder birnförmige Schläuche mit zwei bis acht ellipsoidischen, hyalinen, einzelligen Sporen.

Alle Arten (Fig. 2) sind schädliche Parasiten und verursachen ein Kränkeln und frühzeitiges Absterben der befallenen Pflanzen. Einige Arten sind Kosmopoliten und plurivor (pleophag), d. h. nicht auf bestimmte Nährpflanzen spezialisiert, sondern bewohnen Pflanzen aus den verschiedensten Phanerogamen-Familien oder Gattungen.

E. Polygoni DC. (E. Martii LÉV.) lebt auf den verschiedensten Familien der Dikotyledonen; E. Cichoreacearum DC. lebt namentlich auf Kompositen und Borraginaceen; E. Galeopsidis DC. bevorzugt Labiaten; E. graminis DC. lebt auf zahlreichen Gramineen; E. tortilis (WALLR.) FR. kommt auf Cornus vor etc. SYDOW.

Erythea, Gattung der Palmae, Gruppe Coryphinae; hohe schlanke Bäume mit schön entwickelten Fächerblättern.

E. edulis WATS., in Südkalifornien, hat eßbare Beeren. v. DALLA TORRE.

Erythem (ἐρυθρός rot) heißt jede Rötung der Haut infolge von Blutüberfüllung, daher ebenso die Schamröte wie die Röte infolge von Verletzungen oder als Vorläufer von Hautkrankheiten. M.

Erythracanthus, Gattung der Acanthaceae; Kräuter oder Halbsträucher mit meist rispigen Blütenständen; im tropischen Asien.

E. elongata BLUME (Ebermaiera elongata NEES, E. subpanniculata HASSK., Staurogyne elongata O. KTZE.), auf Java, liefert eßbare Blätter. v. DALLA TORRE.

Fig. 2.



Erysiphe Polygoni;
A Junger Fruchtkörper im Querschnitt.
B Fruchtkörper und Konidien.

Erysiphe Heraclei;
C Haustorien.
D Schläuche.

Erysiphe Astragali;
E Fruchtkörper mit Konidienbildung.
(*A*, *C*, *D* nach DE BARY, *B*, *E* nach TULASNE.)

Erythraea, Gattung der Gentianaceae. Kräuter mit gegenständigen Blättern, meist fünfzähligen, in der Knospenlage gedrehten Blüten in endständigen, gabelästigen Trugdolden; Korolle trichterförmig, Schlund nackt, Antheren nach dem Verstäuben spiralig gedreht, Diskus fehlend, Griffel mit zweilappiger Narbe, Kapsel zweiklappig, unvollständig zweifächerig, mit zahlreichen netziggrubigen Samen an den eingerollten Klappenrändern.

E. Centaurium PERS. (Gentiana Centaurium L., Chironia Centaurium CURT., Hippocentaurea Centaurium SCHULT.), Tausendguldenkraut, besitzt eine spindelige Wurzel, einen kahlen, schwach vierkantigen Stengel mit ganzrandigen, an der Basis (wenn noch vorhanden) rosettig angeordneten Blättern und rosenrote Blüten.

Das blühende Kraut (Juli, August) ist als Herba Centaurii minoris offizinell. — S. Centaurium (Bd. III, pag. 433).

Sehr ähnlich, mit ihr daher leicht zu verwechseln ist E. linariaefolia PERS. (E. litoralis FR., E. angustifolia WALLR.). Ihre Blätter sind viel schmäler, nur 2 *mm* breit, ihre Blüten sind gesättigt rot und bilden lockere Infloreszenzen.

Die dritte in Deutschland vorkommende Art, E. pulchella FR. (E. ramosissima PERS.), ist sehr ästig, buschig und reichblütig. Die Blätter sind seegrün, die wurzelständigen nicht rosettig, die Blüten einzeln, gestielt.

E. chilensis PERS., E. Roxburghii DON in Indien, E. stricta SCHLECHT. in Mexiko u. a. dienen in ihrem Vaterlande als Magen- und Fiebermittel wie unser Tausendguldenkraut. J. MOELLER.

Erythrin, Diorsellinsäure-Erythritester, Erythrinsäure,

$$C_{20}H_{22}O_{10} + H_2O,$$

findet sich in verschiedenen Roccellaarten, besonders in R. fuciformis, und wird daraus durch Mazeration mit Kalkmilch, Fällen mit HCl und Umkristallisieren aus Alkohol gewonnen. Es bildet mikrokristallinische Massen, welche sich in Wasser und Äther wenig, dagegen leicht in Alkohol lösen; es ist neutral, geruch- und geschmacklos, verliert bei 100° das Kristallwasser und schmilzt dann bei 148°. Die alkoholische Lösung gibt mit Eisenchlorid eine purpurviolette Lösung, welche auf Zusatz von mehr Eisenchlorid braunrot wird. Beim Kochen mit Wasser zerfällt das Erythrin in Orsellinsäure, $C_8H_8O_4$, und Orsellinsäureerythritester (Pikroerythrin), $C_{12}H_{16}O_7 + H_2O$; aus dem letzteren entsteht bei weiterem Kochen dann Erythrit und Orsellinsäure (s. Erythrit). KLEIN.

Erythrina, Gattung der Leguminosae, Abt. Phaseoleae. In den Tropen und Subtropen beider Hemisphären verbreitete Bäume oder Sträucher mit dicken, oft stacheligen Zweigen, gefiederten Blättern mit 3 Blättchen und großen, meist scharlachroten Blüten, in denen die Fahne weit größer ist als das Schiffchen.

E. Broteroi HSSK., in Australien, enthält in der Rinde und den Blättern das giftige Alkaloid Erythrinin s. Hypaphorin (PLUGGE, Arch. allg. Path. u. Pharm., XXXIII, 1894).

E. Corallodendron L., Korallenbaum, Arbol madre, besitzt korkartig weiches, technisch verwendbares Holz und eine gerbstoffreiche, giftige Rinde.

E. indica LAM. wird in Pfeffer- und Kaffeeplantagen als Stütz- bezw. Schattenbaum gepflanzt. Blätter und Rinde werden gegen Ruhr gebraucht; sie enthalten ebenfalls ein Alkaloid. M.

Erythrit, $C_4H_{10}O_4$, Erythroglucin, Phycit, ist ein vierwertiger Alkohol von der Formel $CH_2OH . CHOH . CHOH . CH_2OH$; er kommt natürlich als Orsellinsäureester (s. Erythrin) in mehreren Flechten und Algen vor, namentlich in Roccella Montagnei und wird daraus durch Verseifung mit Alkalilauge oder Kalkmilch erhalten:

$$C_4H_6\begin{cases}(OH)_2\\(OC_8H_7O_3)_2\end{cases} + 2\,H_2O = C_4H_{10}O_4 + 2\,C_8H_8O_4 \text{ (Orsellinsäure).}$$

Der Erythrit bildet große quadratische, in Alkohol schwer, in Wasser leicht und in Äther unlösliche Kristalle von süßem Geschmack, welche bei 126° schmelzen und gegen 330° sieden. Er ist optisch inaktiv. Durch Oxydation entstehen je nach den Bedingungen Erythrose, $CH_2OH . CHOH . CHOH . C\begin{smallmatrix}O\\H\end{smallmatrix}$ (eine Zuckerart), Erythrulose, $CH_2OH . CHOH . CO . CH_2OH$ (ebenfalls eine Zuckerart, und zwar bei der Oxydation des Erythrits durch die Sorbosebakterienoxydase), Erythritsäure (s. d.) $CH_2OH . CHOH . CHOH . COOH$, Erythronsäure, $C_4H_8O_5$, Mesoweinsäure und Oxalsäure.

Durch Reduktion mit Jodwasserstoffsäure entsteht sekundäres Butyljodid, beim Auflösen in kalter rauchender Salpetersäure sogenannter Nitroerythrit oder Erythrolnitrat (s. d.). Durch Acetylieren erhält man Tetraacetylerythrit, durch Einwirkung von konzentrierter Salzsäure Erythritdichlorhydrin, $C_4H_6(OH)_2Cl_2$ und aus diesem durch Einwirkung von Ätzkali den Erythritäther,

$$\underset{\diagdown O \diagup}{CH_2 . CH} . \underset{\diagdown O \diagup}{CH . CH_2},$$

eine dem Äthylenoxyd ähnliche Verbindung. Der Erythrit reduziert FEHLINGsche Lösung nicht. Er gehört zum Typus der Mesoweinsäure, er läßt sich in 2 aktive Komponenten nicht spalten. Aktive Erythrite sind auf anderem Wege erhalten worden, und zwar rechtsdrehender, neben inaktivem durch Reduktion der Erythrulose mit Natriumamalgam, der diesem entsprechende linksdrehende durch Abbau der Linksxylose, $C_5H_{10}O_5$ und racemischer neben inaktivem aus dem Divinyl (1·3 Butadiën) $CH_2 : CH . CH : CH_2$, welches sowohl synthetisch wie aus den flüssigen Anteilen des komprimierten Leuchtgases gewonnen werden kann. Dieser Kohlenwasserstoff liefert durch Bromaddition bei niederer Temperatur ein unbeständiges Dibromid, $CH_2 : CH . CHBr . CH_2Br$, welches sich bei 100° in die beiden Isomeren umlagert:

$$\begin{matrix} HC . CH_2Br \\ BrCH_2 . \ddot{C}H \ (I) \end{matrix} \quad \text{und} \quad \begin{matrix} HC . CH_2Br \\ H\ddot{C} . CH_2Br \ (II). \end{matrix}$$

Beide Bromide geben je ein Dibromhydrin, $C_4H_6(OH)_2Br_2$, von welchen sich das der Formel I entsprechende in racemischen, das andere in natürlichen inaktiven Erythrit verwandeln läßt. — Da, wie gesagt, das Butadiën synthetisch erhalten werden kann, so liegt hier eine Totalsynthese des Erythrits vor. KLEIN.

Erythritsäure, Trioxybuttersäure, Erythroglucinsäure, $C_4H_8O_5$ bezw. $CH_2OH . (CHOH)_2 . COOH$, bildet sich bei der Oxydation des Erythrits mit schwacher Salpetersäure oder Platinmohr, der Lävulose mit Brom, des Mannits mit übermangansaurem Kalium und der Eichengerbsäure, des Tannins und der Gallussäure mit Salpetersäure. Die freie Säure ist in Wasser und Weingeist leicht löslich und bildet farblose zerfließliche Kristalle. Von ihren Salzen sei erwähnt das Baryumsalz, $(C_4H_7O_5)_2Ba + 2H_2O$, und das Calciumsalz, $(C_4H_7O_5)_2Ca + 2H_2O$. — Durch weitere Oxydation der Erythritsäure entsteht Mesoweinsäure. Im Gegensatz zu Erythrit reduziert die Erythritsäure FEHLINGsche Lösung. Die Erythritsäure aus Lävulose ist rechtsdrehend. KLEIN.

Erythrocentaurin s. Centaurium.

Erythrocyten = rote Blutkörperchen (s. Blut).

Erythrodextrin. Wenn durch die Einwirkung von verdünnten Säuren die Stärke in Glukose übergeführt wird, so entsteht zunächst das sogenannte Amylodextrin, welches in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur kaum aufquillt, mit Jod violette oder rote Färbungen gibt, und sowohl durch Frost als durch Alkohol kristallinisch erhalten werden kann. Infolge weiterer Einwirkung der Säuren wird die Stärkelösung so weit verändert, daß Jod nunmehr nur eine rote oder gar keine Färbung mehr erzeugt. In diesem Zustand der Lösung lassen sich mittels Alkohols zwei Körper fällen, welche in Wasser viel löslicher sind, als das Amylodextrin, mit Jod sich nur rot oder gar nicht färben und bisher nur in amorphem Zustande gekannt sind. Diese beiden Körper werden als Erythrodextrin und Achroodextrin (ἄχροον farblos) voneinander unterschieden. Ersteres, welches früher entsteht, färbt sich in Lösungen mit Jod rot, und findet sich auch dem Dextrin des Handels beigemengt. Es stellt ebenso wie das Achroodextrin, das durch Jod nicht gefärbt wird, und von welchem es sich nicht scharf trennen läßt, im getrockneten Zustande eine amorphe, gummiartige Masse dar. Wir sind jetzt zu der Annahme berechtigt, daß sowohl Erythrodextrin wie Achroodextrin vorwiegend mit Dextrin verunreinigtes Amylodextrin sind, resp. Dextrin, dem noch Amylodextrin beigemengt ist. TSCHIRCH.

Erythroglucin = Erythrit. ZERNIK.

Erythrolaccin, $C_{14}H_8O_6 + H_2O$, ist in einer Menge von 1% im Reinharze des Gummilackes (s. Lacca) enthalten. Ihm verdankt der Schellack seine gelbe

Farbe. Es kristallisiert in goldgelben rhombischen Blättchen, sublimiert in roten Nadeln und löst sich in Alkohol, Äther, Benzol, Toluol, Chloroform, Essigsäure mit goldgelber, in Alkalien mit schön violetter Farbe (TSCHIRCH und FARNER, Arch. d. Pharm., 1899).

Erythroleïn und **Erythrolitmin** s. Lackmus. ZERNIK.

Erythrolnitrat, Erythrolum tetranitricum, Tetranitrol, $C_6 H_4 (NO_3)_4$, ist der Salpetersäureester des Erythrits (s. d.) und wird erhalten durch Behandeln des letzteren mit kalter rauchender Salpetersäure. Farblose, in Alkohol lösliche Kristallblätter, durch Schlag oder Hitze explodierend. Schmp. 61°. Seiner gefäßerweiternden Wirkung halber wird Erythrolnitrat ähnlich wie das Nitroglyzerin therapeutisch angewendet bei Angina pectoris, Asthma, Herzbeschwerden etc. Es wird nur in Form von Tabletten à 0·03 *g* in den Handel gebracht (MERCK), da das reine Präparat, wie oben erwähnt, explosiv ist. Dosis: 1—2 Tabletten 6stündlich. — Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Erythronium, Gattung der Liliaceae, Abteilung Tulipeae. Aus der eiförmig zylindrischen Zwiebel entspringen zwei oder drei breite, gegenständige, fleischige Blätter und der Blütenschaft mit meist nur einer oder zwei großen, nickenden Blüten, deren Perigonblätter scharf zurückgeschlagen sind und am Grunde ein Nektarium tragen. Die fachspaltigen Kapselfrüchte enthalten zahlreiche Samen.

E. Dens canis L., Hundszahn, im südlichen Europa (bis Böhmen), in Sibirien und Japan verbreitet, besitzt breit lanzettförmige, purpurbraun gefleckte Blätter und auf dem 8—20 *cm* hohen Stengel eine purpurne Blüte. Die mehlreiche Zwiebel (s. Dens canis) dient in Sibirien als Nahrungsmittel, in Japan wird aus ihr Stärke (Fig. s. Bd. IV, pag. 300) bereitet.

E. americanum L. besitzt ebenfalls genießbare Zwiebeln. J. MOELLER.

Erythrophleïn. Ein in der Rinde von Erythrophloeum guineense DON (der Sassyrinde) vorkommendes Alkaloid, welches der Rinde durch Alkohol und Weinsäure entzogen werden kann und einen klaren Sirup darstellt. Auch die Salze sollen nur in Sirupform erhältlich sein. Die Wirkung vereinigt die des Digitalins und Pikrotoxins. Dieser toxischen Eigenschaften wegen wird die Rinde von den Eingebornen an der Westküste Afrikas als Pfeilgift benutzt. Nach LEWIN (VIRCHOWS Arch., 1888) wirkt es auch örtlich anästhesierend; da es aber zugleich stark reizt, ist es praktisch nicht verwendbar. Durch Kochen mit starker Salzsäure erhält man einen Körper von schwach saurem Charakter, die Erythrophleïnsäure und eine flüchtige stickstoffhaltige Substanz.

Das Erythrophleïn. hydrochlor. des Handels stellt ein hellgelbes Pulver dar, welches reine Digitaliswirkung zeigt und vielleicht aus einer anderen Erythrophloeumart dargestellt ist. Diesem Erythrophleïn kommt die Formel $C_{28} H_{43 \text{ (oder } 45)} NO_7$ zu; bei der Spaltung durch Salzsäure liefert es Erythrophleïnsäure, $C_{27} H_{40 \text{ (oder } 42)} O_8$, und Methylamin (HARNACK, Arch. d. Pharm., 1896). — S. auch Haya. KLEIN.

Erythrophloeum, Gattung der Leguminosae, Caesalpinioideae. Bäume der Tropen mit wenigjochig doppelt gefiederten, lederigen Blättern und kleinen Blüten in rispigen Infloreszenzen. Die Hülsen sind lederig, zweiklappig, flach und enthalten die Samen in einer breiigen Masse.

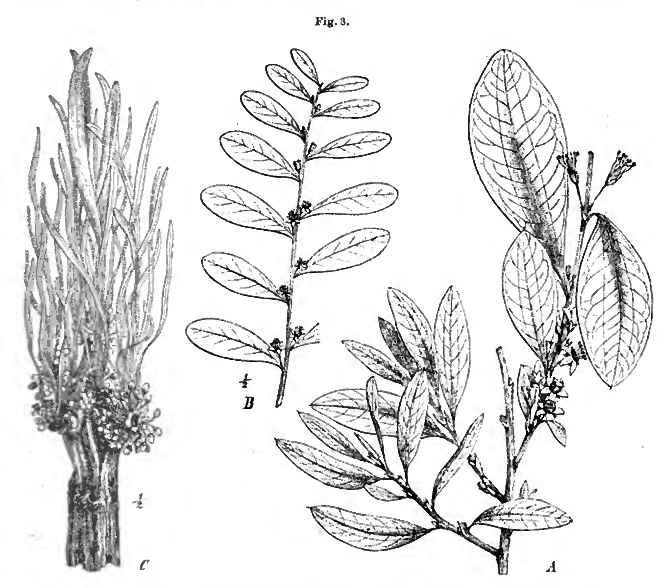
Von E. guineense DON u. a. Arten stammt die Sassyrinde (s. d.). J. M.

Erythrophyll (ἐρυθρός rot und φύλλον Blatt) hat BOUGAREL einen rotgelben Farbstoff genannt, der als Begleiter des Chlorophylls auftritt. Derselbe (identisch mit dem Chrysophyll HARTSENS) kristallisiert in roten, rhombischen Nadeln, die an der Fläche blau schillern. Es ist den Xanthophyllen anzureihen, aber bestimmt von dem eigentlichen Xanthophyll verschieden. — Vergl. auch Farbstoffe der Pflanzen. TSCHIRCH.

Erythropsie (ἐρυθρός rot und ὤψ Auge, Gesicht) ist die Form der Farbenblindheit (s. d.), bei welcher alle Gegenstände rot erscheinen. J. M.

Erythroretin ist ein aus der Rhabarberwurzel isolierter harzartiger Körper, welcher ebenso wie die beiden anderen harzartigen Körper des Rhabarbers, Aporetin und Phäoretin (SCHLOSSBERGER und DÖPPING) eine reine Substanz nicht darstellen. Erythroretin ist nach TSCHIRCH und HEUBERGER ein Gemenge von Emodin, Rhein und Chrysophansäure, Aporetin und Phäoretin sind unreines, schwer löslich gewordenes Tannoglykosid. TSCHIRCH.

Fig. 3.



A. Erythroxylon Coca LAM. (nach REICHE). B. E. monogynum RXB. (nach ROXBURGH). C. E. tortuosum MART. (nach PEYRITSCH).

Erythrosin s. Eosine. TH.

Erythrosklerotin. Der rote Farbstoff des Mutterkorns. — S. Secale cornutum.

Erythroxylaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Geraniales). Tropische Holzgewächse mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern. Blüten zwittrig, regelmäßig, mit je 5 Kelch- und Kronblättern, 10 am Grunde verwachsenen Staubblättern und oberständigem Fruchtknoten. Samenknospen meist 1—2, hängend, die Steinfrucht daher 1—2samig. FRITSCH.

Erythroxylin, ältere Bezeichnung für Cocaïn. ZERNIK.

Erythroxylon, Gattung der nach ihr benannten Familie, mit über 90 Arten in tropischen und subtropischen Gebieten, vorzüglich in Amerika. Es sind Sträucher

oder Bäumchen mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern und unansehnlichen Blüten (Fig. 3), welche charakterisiert sind durch eine doppelspreitige Ligula über dem kurzen Nagel eines jeden der fünf Kronenblätter.

E. Coca LAM., ein Strauch Südamerikas, ist die Stammpflanze der Coca (s. d.). Die gestielten Blüten sitzen zu 3—10 in den Blattachseln. Sie sind klein und unansehnlich gefärbt, regelmäßig, zwitterig; der dreifächerige Fruchtknoten entwickelt sich in der Regel zu einer einsamigen Steinfrucht.

Cocaïn enthalten ferner folgende und wahrscheinlich noch viele andere Arten:
E. areolatum L., „Red wood" in Westindien und Kolumbien.
E. Burmannicum GRIFF. und E. pulchrum ST. HIL. in Brasilien.
E. laurifolium LAM. und E. montanum (?) auf Java.
E. macrophyllum CAV. und E. ovatum CAV. in Brit.-Guyana.
E. monogynum RXB. (Sethia indica DC.) in Ostindien und auf Ceylon.

In den Heimatländern finden Erythroxylon-Arten vielseitige Verwendung:
E. anguifugum MART. gilt in Brasilien als ein Mittel gegen Schlangenbiß.
E. campestre ST. HIL. in Brasilien und Paraguay als Purgans.
E. lucidum MOON. (Sethia acuminata ARN.) in Ceylon als Wurmmittel.
E. suberosum ST. HIL. und E. tortuosum MART., in Brasilien „Frutta de Bomba" genannt, besitzen gerbstoffreiche Rinden, welche auch zum Färben verwendet werden. M.

Erythrozym, das Enzym des Krapps (s. d.). ZERNIK.

Erze. Während in früheren Zeiten unter dem Namen „Erze" von den Mineralogen namentlich die Verbindungen der Metalle mit Schwefel oder Arsen verstanden wurden, ist dieses Wort in der Gegenwart zu einem rein technischen Ausdruck geworden, indem der Hüttenmann als Erze alle Mineralien umfaßt, welche ein Schwermetall als Haupt- oder wesentlichen Bestandteil oder (was namentlich für edle und seltene Metalle zutrifft) in solcher Menge enthält, daß dessen Gewinnung lohnend erscheint. Mit Rücksicht auf die technische Bedeutung des Wortes liegt es nahe, daß eine streng wissenschaftliche Einteilung der Erze als solche nicht vorhanden ist, vielmehr muß es der Mineralogie überlassen bleiben, die einzelnen Individuen in ihr System aufzunehmen. Dagegen pflegt der praktische Hüttenmann von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus Unterscheidungen unter den Erzen vorzunehmen.

Bezüglich des Zustandes, in welchem Metalle in den Erzen sich vorfinden, wäre zu bemerken, daß einige Metalle gediegen vorkommen, wie Gold, Silber, Kupfer, Wismut, andere sind mit Schwefel oder Sauerstoff zu einfachen Erzen verbunden, wie PbS, ZnS, Fe_2O_3, SnO_2; noch andere kommen als Doppelerze vor, d. h. es sind in ihnen mehrere Metallverbindungen vorhanden. Außerdem gibt es unter den Erzen noch Metallsalze der Halogene und der Sauerstoffsäuren, z. B. der Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. s. w.

Die Bezeichnung der Erze erfolgt nach dem in ihnen enthaltenen Hauptbestandteil; man bezeichnet sie beispielsweise als Bleierze, Eisenerze, Kupfererze, wenn die betreffenden Metalle den Hauptbestandteil ausmachen. Bisweilen aber charakterisiert man sie auch nach dem wertvollsten Bestandteil und benennt sie z. B. als Golderze, Silbererze, Platinerze, gleichgültig, welche anderen Metalle außer diesen genannten Edelmetallen in ihnen enthalten sind. Andere Bezeichnungsarten dienen wiederum dazu, die den Gang des Verhüttungsprozesses beeinflussenden Gemengteile (Gangarten) zu kennzeichnen. Von diesem Gesichtspunkte aus spricht man von spätigen, kieseligen, kiesigen, ockrigen, eisenspätigen, schwerspätigen Erzen u. s. w.

Nach dem in ihnen enthaltenen Metallreichtum unterscheidet man ferner edle und unedle, bezw. reiche, mittelreiche und arme Erze. Nach dem Aufbereitungsprozeß, dem die Erze unterworfen sind, benennt man sie gleichfalls, und zwar: nach der Korngröße als Stufferze (von Stuff und Stufe), d. h. Erzstücke

von bedeutender Ausdehnung; Gräupel, d. h. Erzstücke von etwa Bohnengröße; Schlieg, d. h. Erze von geringer Korngröße (doch sind die Benennungen für die Korngröße in den verschiedenen Gegenden voneinander abweichend); nach dem Aufbereitungsapparate, auf welchem sie verarbeitet wurden, als Grabenschlieg, Kehrherdschlieg, Rätterstuff (letztere von Rättern, d. h. eine Siebvorrichtung zum Sortieren der Korngrößen); nach dem Rohmaterial, aus dem das Erz gewonnen wurde, z. B. Schlammschlieg, Afterschlieg; ferner nach der Art der Zugutemachung als Rösterz, Amalgamationserz, Zuschlagerz; endlich nach dem Fundorte, bisweilen auch nach den Besitzern der Grube.

Dozile Erze sind solche, welche von Verunreinigungen, die die Gewinnung des betreffenden Metalles stören würden, frei sind.

Nicht in allen Fällen werden die Erze in den Gruben so gewonnen, daß ihre direkte Verhüttung lohnend wäre. Die Vorbereitung, die sie alsdann vor dem Verhütten erfahren müssen, d. h. die Befreiung von zufälligen Beimengungen (Gangart, taubem Gestein), heißt die Aufbereitung (Bd. II, pag. 392). Die weitere Verarbeitung der Erze nach den für das Ausbringen der Metalle geeigneten Hüttenprozessen heißt das Zugutemachen. In der Regel erweist sich für die Verhüttung der Erze ein bestimmter Metallgehalt der letzteren als besonders vorteilhaft. Man pflegt das richtige Verhältnis durch Mischen von reicheren mit ärmeren Erzen herzustellen, eine Operation, welche Gattieren genannt wird. Der Verkauf, bezw. Ankauf von Erzen erfolgt bei wertvolleren Sorten nach dem Gewicht, nur bei weniger wertvollen nach dem Volumen. Bezahlt wird in der Regel nach dem sich durch die Analyse ergebenden Metallgehalt, zu dessen Feststellung ein Durchschnittsmuster genommen wird, von welchem Käufer und Verkäufer Proben zurückhalten. M. Scholtz.

Erzgänge nennt man die Spaltenausfüllungen, die Erze enthalten; ihrer Form nach sind es mehr oder minder unregelmäßige Platten, die nach zwei Richtungen auskeilen; die Grenzflächen heißen Saalbänder. Statt Gänge wird oft das Wort Klüfte angewandt. Man unterscheidet auch einfache und zusammengesetzte Gänge. Wichtig ist das „Fallen“, nämlich die der vertikalen am nächsten kommende Richtung und ihr „Streichen“, die horizontale Richtung der Gangfläche. Das Gestein, in welchem die Spalte eingerissen ist, heißt das Nebengestein, wobei der Bergmann unter „Hangendem“ das darüber befindliche, unter „Liegendem“ das darunter befindliche unterscheidet. Doelter.

Erzlagerstätten. Die Lagerstätten werden nach räumlichen Verhältnissen eingeteilt, oder aber, was auch richtiger und wissenschaftlicher ist, nach genetischen. Vor allem hat man primäre und sekundäre Lagerstätten zu unterscheiden; zu den letzteren gehören die durch mechanische, seltener chemische Einwirkung auf primäre Erzlager entstandenen „Seifen“.

Genetisch unterscheidet man dann die primären Lagerstätten in gleichzeitig mit ihrem Nebengestein entstandene Lager (syngenetische) und solche, die nach ihrem Nebengestein entstanden sind. Letztere sind die ungleich wichtigeren und häufigeren. Zu ihnen gehören die Erzgänge (s. d.) und die eigentlichen Lager, dann die Erzstöcke, die kontaktmetamorphen Erzlagerstätten und die erzhaltigen Hohlraumerfüllungen. Doelter.

Erzmetalle = Schwermetalle. — S. Metalle. Th.

Esanofelepillen, ein gegen Malaria empfohlenes Präparat italienischer Herkunft: jede Pille enthält 0·1 *g* Chininhydrochlorid, 0·03 *g* Ferrum citricum, 0·01 *g* Acid. arsenicosum und 0·15 *g* Pflanzenextrakt. Zernik.

Esbachs Albuminimeter, ein Apparat zur Bestimmung des Eiweißes im Harn, besteht aus einer einseitig geschlossenen, graduierten Glasröhre, die bis zur Marke U mit dem betreffenden Harn und bis zur Marke R hierauf mit dem Reagenz (Pikrin-

säure 10, Zitronensäure 20, Wasser 970) aufgefüllt wird. Nach dem Verstöpseln mittels eines Kautschukstöpsels wird durch sanftes Hin- und Herneigen gemischt und das Albuminimeter (in der beigegebenen Holzhülse) 24 Stunden lang zur Seite gestellt. Der entstandene Niederschlag hat sich während dieser Zeit zu Boden gesetzt und seine Menge wird an der vom Boden anfangenden Skala abgelesen. Die Skala ist durch empirische Versuche festgestellt. Der Teilstrich, bis zu welchem der Eiweißniederschlag nach 24stündigem ruhigen Stehen reicht, gibt an, wie viel Gramm Eiweiß in 1000 *ccm* Flüssigkeit enthalten sind. Sehr eiweißreiche Harne müssen entsprechend (auf das doppelte oder dreifache Volumen) verdünnt werden. Der Zusatz der Zitronensäure hat den Zweck, die Salze (Urate) löslich zu erhalten.

Esbachs Reagenz s. den vorstehenden Artikel.

Esbach-Gawalowskis Reagenz auf Eiweiß im Harn besteht aus einer mit 30%igem Alkohol versetzten ESBACHschen Lösung. Führt man mit diesem modifizierten Reagenz die Untersuchung im ESBACHschen Albuminimeter bei etwa 50° aus, so läßt sich das Resultat schon nach Ablauf der Hälfte der Zeit ablesen, die bei gewöhnlicher Temperatur und bei Anwendung der einfachen ESBACHschen Lösung erforderlich wäre.

Literatur: Pharm. Post, 1900; Pharm. Centralh., 1900. ZERNIK.

Escaldes (les Escaldas), im südlichen Frankreich (Dep. Pyrén. orient.), besitzt Schwefelnatriumthermen von 32—41°. PASCHKIS.

Escallonia, Gattung der Saxifragaceae, Gruppe Escallonioideae; kleine Bäume oder Sträucher mit abwechselnden meist lederigen Blättern; in Südamerika.

E. rubra (RUIZ & PAV.) PERS. von der Küste bis in die montane Region. Die jungen Zweige werden als harzreiches Tonikum angewendet.

E. myrtilloides L. fil. auf den Anden von Bolivia und Quito. Die Blätter sind sehr bitter und werden auf Wunden und Quetschungen aufgelegt.

E. resinosa (RUIZ & PAV.) PERS., ebendort, wird als Tonikum benutzt.

v. DALLA TORRE.

E. chlorophylla CHAM. & SCHLECHT. Das Dekokt der Blätter und der Rinde dient in Brasilien zum Reinigen stark eiternder Wunden sowie als Umschlag bei Kontusionen (PECKOLT, 1901). R. MÜLLER.

Escharotika (ἐσχάρα Schorf), verschorfende Mittel, s. Ätzmittel.

Escherwurzel, volkstümlicher Name für Radix Dictamni albi.

Eschsch. = JOHANN FRIEDRICH ESCHSCHOLTZ, Botaniker, geb. am 12. November 1793 zu Dorpat, starb als Professor daselbst am 19. Mai 1831. R. MÜLLER.

Eschscholtzia, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Papaveraceae, im Habitus an Chelidonium erinnernd, in dem fleischigen, vielköpfigen Wurzelstock, nicht aber in den oberirdischen Teilen, orangefarbigen Milchsaft führend. Blüten mit zwei mützenförmig verwachsenen, abfälligen Kelchblättern.

E. californica CHAM., bei uns als Zierpflanze gezogen, besitzt mehrfach schmal fiederschnittige Blätter, in deren Achseln die langgestielten, großen, gelben Blüten einzeln sitzen.

In der Pflanze (DENNISTON und WERNER, The Pharm. Journ., 1903) finden sich zwei oder drei Alkaloide und ein Glykosid (L. REUTER, 1889), jedoch kein Morphin (E. SCHMIDT, 1889). J. MOELLER.

Eschw. = FRANZ GERHARD ESCHWEILER, Botaniker, geb. 1796, war Professor in Regensburg und starb daselbst am 4. Juli 1831. R. MÜLLER.

Escobedia, Gattung der Scrophulariaceae, Gruppe Rhinanthoideae; aufrechte, rauhhaarige Kräuter mit ganzen Blättern und großen Blüten in endständigen Trauben; in Mexiko bis Peru.

E. scabrifolia RUIZ & PAV. und E. linearis SCHLECHT. Die Wurzeln werden als „Azafran“ oder „Azafranillo“ zum Färben benutzt; sie enthalten Azafranin und Escobedin (MAISCH, 1885). v. DALLA TORRE.

Escouloubre, Departement Aude in Frankreich, besitzt fünf Schwefelthermen von 21·2—49° C. PASCHKIS.

Escrivellen oder Crivellen heißen im Handel die kleinsten, meist gebrochenen Elefantenzähne.

Eselsgurke ist Ecballium.

Esenbeckia, Gattung der Rutaceae, Gruppe Cusparieae-Pilocarpinae; Bäume und Sträucher des tropischen Amerika.

E. febrifuga MART. (Evodia febrifuga ST. HIL.), ein Baum Brasiliens mit dreizähligen, durchscheinend punktierten Blättern und kleinen, weißen, ebenfalls drüsig punktierten Blüten, gilt als die Stammpflanze einer falschen Angustura-Rinde (s. d.). J. M.

Eseramin, Eseridin, Eserin s. Physostigma-Alkaloide. ZERNIK.

Esere ist der afrikanische Volksname für Physostigma venenosum BALF. (Papilionaceae), dessen Samen gewöhnlich Calabar-Bohnen (s. d.) genannt werden.

Eserinpilokarpin ist ein durch Zusammenkristallisierenlassen hergestelltes Gemenge aus 1 T. Eserinsalizylat und 2 T. Pilokarpinhydrochlorid; weißes, in Wasser und in Alkohol lösliches kristallinisches Pulver. Es findet Anwendung in der Tierheilkunde bei Kolik der Pferde in Form von Injektionen (0·4 *g* in 5 *g* Wasser gelöst pro dosi). — Sehr vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Esmarchsche Blutleere wird zum Zwecke der unblutigen Operation in der Weise erzielt, daß man das Glied von der Peripherie bis über das Operationsfeld hinaus mit einer elastischen Binde umwickelt und dadurch das Blut aus dem Gliede verdrängt. Hieraus wird das Glied oberhalb der letzten Bindentour mit einem elastischen Schlauch abgeschnürt, um das Rückströmen des Blutes zu verhindern, wenn die Binde abgenommen und zur Operation geschritten wird — S. auch Blutstillung. J. M.

Esp. = EUGEN JOHANN CHRISTOPH ESPER, geb. am 2. Juni 1742 zu Wunsiedel, war Professor der Naturgeschichte in Erlangen und starb daselbst am 27. Juli 1810. R. MÜLLER.

Esparraguera y Olesa, im nordöstlichen Spanien, besitzen Schwefelthermen (Fuentes de la Puda) von ca. 30° C. Das Wasser, welches neben H_2S nur geringe Mengen von Chloriden, Karbonaten und Sulfaten enthält, wird auch versendet. PASCHKIS.

Esparto ist der spanische Name des häufig auch mit dem arabischen Namen Halfa (s. d.) bezeichneten Grases Macrochloa tenacissima KTH. (Stipa tenacissima L.). — Esparto basto ist Lygeum Spartum L. Beide werden zur Papierfabrikation verwendet (A. v. HAYEK, Österr. bot. Zeitschr., 1902). J. M.

Espe ist Populus tremula L.

Espeletia, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae; Kräuter, Sträucher oder Bäume mit dicht filzigem Überzug des Stammes und der Blätter; in den südamerikanischen Anden.

E. grandiflora HUMB. & BONPL., in Kolumbien, liefert ein gelbes durchsichtiges Harz. v. DALLA TORRE.

Espenholzteer unterscheidet sich von Tannen- und Buchenteer durch seine unvollkommene Löslichkeit in 95%iger Essigsäure, von Wacholder- und Birkenteer

durch seine unvollkommene Löslichkeit in Terpentinöl. Auch Benzol, Chloroform, Äther und Olivenöl lösen ihn nur zum Teil.

Literatur: HIRSCHSOHN, Pharm. Zeitschr. f. Rußland, 1877. ZERNIK.

Esprit, eine Benennung, welche im Französischen noch häufig an Stelle von Alcoolat und Alcoolé (s. d. Bd. I, pag. 367) gebraucht wird, in der neuen Ph. Franç. aber nicht mehr vorkommt. Gegenwärtig bedienen sich besonders die Parfümeure des Wortes „Esprit" zur Bezeichnung von flüssigen Parfüms, seien dieselben spirituöse Destillate oder einfache Mischungen von ätherischen Ölen mit Spiritus. ZERNIK.

Esprit des cheveux, HUTTERs vegetabilischer Haarbalsam, ist nach HAGER eine verdünnte Mixtura oleosa balsamica. ZERNIK.

Esprit d'hanneton, Maikäferspiritus (FRANZ GROSS-Landsberg a. d. W.), besteht nach HAGER in einer gelblichen spirituösen trüben Flüssigkeit, dargestellt durch Mazeration und Kolieren aus 80 T. spanischer Seife, 20—25 T. Kampfer, 400 T. Wasser, 600 T. Alkohol, 80—100 T. frischen Maikäfern. ZERNIK.

Ess-Bouquet, zusammengezogen aus Esprit de Bouquet, ein Parfüm. ZERNIK.

Eßbare Erde. Ein in Bolivia vorkommender, weißlicher, sehr milder Ton, der in Pfefferkuchen geformt und von den Eingebornen verzehrt wird; auch auf Guinea und in Persien kommen solche Tone vor. Auf Bunka findet man eine eßbare Erde, die aus Speckstein besteht. DOELTER.

Essence de Mirbane = Nitrobenzol. ZERNIK.

Essence of Beef von BRAND & Co. enthält nach STUTZER 90% Wasser, 6% Pepton und 2% Eiweiß. ZERNIK.

Essentia, Essenz, Essence (franz.), **Essence** (engl.). Essentiae (Essentia, das Wesen einer Sache), Essenzen im pharmazeutischen Sinne hießen früher allgemein die flüssigen konzentrierten Auszüge von Arzneistoffen, vorzugsweise die mit Weingeist bereiteten. Im Laufe der Zeit hat sowohl das Wort „Essentia" eine nach verschiedenen Seiten hin erweiterte Bedeutung erfahren, wie auch das ins gewöhnliche Leben übergegangene Wort „Essenz" gegenwärtig gewisse, in konzentrierter Form in den Handel kommende Genußmittel bezeichnet, die zum Gebrauche nur einer einfachen Verdünnung mit Wasser, Wein oder dergleichen bedürfen, wie Essigessenz, Limonaden-, Punsch-, Maiwein-, Pepsin- und Rumessenz, ebenso die sogenannten „Fruchtessenzen", wie z. B. Apfelessenz (Bd. II, pag. 39) u. a.

In der Ph. Germ. wie in Ph. Austr. findet sich die Bezeichnung „Essentia" nicht mehr; die frühere Ph. Saxon. führte außer den Tincturae eine Reihe „Essentiae" auf, welche in der Weise bereitet wurden, daß der frisch ausgepreßte Saft von frischen Vegetabilien (Herba Aconiti, Conii, Belladonnae, Hyoscyami, Digitalis etc.) mit dem gleichen Gewicht Weingeist vermischt und nach einige Tage langem Stehen filtriert wurde. Die homöopathischen Pharmakopöen nennen diejenigen Urtinkturen, welche in der vorbeschriebenen Weise aus frischen Pflanzenteilen hergestellt werden, ebenfalls „Essentiae" und E. DIETERICH bezeichnet die von ihm dargestellten 100- oder 200fach konzentrierten Destillate zur extempore-Bereitung der aromatischen Wässer gleichfalls als „Essentia" (ad Aquas aromaticas). Im übrigen gebrauchen auch die Geheimmittelfabrikanten für ihre Produkte sehr gern die Benennung „Essenz".

Im Französischen und Englischen dient der Ausdruck „Essence" meist als Synonym für ätherische Öle, Huiles volatiles, Essential oils, jedoch wird auch vielfach die Bezeichnung „Essence", besonders von Parfümeuren, auf wohlriechende spirituöse Destillate oder Mischungen von ätherischen Ölen mit Spiritus übertragen.

Die wichtigsten, in der Pharmazie gegenwärtig noch gebräuchlichen Essenzen sind im Folgenden zusammengestellt.

Essentia ad Limonadam, Apfelsinenlimonadenessenz. Zitronensäure 10 *g*, verdünnter Weingeist 90 *g*, Apfelsinenschalenöl 5 Tropfen. (HAGERS Handb.)

Essentia Asperulae, Waldmeisteressenz, Maitrankessenz. 250 *g* frischer Waldmeister werden mit 40%igem Spiritus q. s. zu einem Liter ausgezogen, nach 8 Tagen ohne Pressung abfiltriert und eine Mischung aus 5 *g* Zitronensäure, 45 *g* verdünnter Weingeist und 3 Tropfen Apfelsinenschalenöl zugefügt. 2—3 Teelöffel dieser Essenz liefern mit 6 Flaschen Weißwein, 500 *g* Zucker und einer Flasche Schaumwein eine gute Bowle. — Künstliche Maitrankessenz nach DIETERICH: 0·1 *g* Kumarin, 5 *g* Zitronensäure und 10 *g* grüner Tee werden mit 100 *g* verdünntem Weingeist 3 Tage stehen gelassen; sodann wird filtriert und je $^1/_2$ *g* süßes und bitteres Pomeranzenöl hinzugegeben und schließlich mit Chlorophyll grün gefärbt. Ein halber Kaffeelöffel dieser Essenz nebst 75 *g* Zucker, ein halbes Weinglas voll Selterswasser und eine Flasche leichter Weißwein geben eine trinkbare Maibowle. (Nach HAGERS Handb.)

Essentia Colae, Kolaessenz. 75 *g* grob gepulverte Kolanüsse, 50 *g* Confectio Aurantii, 2 *g* Vanille und 10 *g* Ceylonzimt werden mit einer Mischung aus 400 *g* Portwein und 500 *g* Spiritus 8 Tage lang mazeriert; alsdann wird abgepreßt und das Filtrat mit einer heißen Lösung von 250 *g* Zucker in 400 *g* Wasser versetzt. (Nach HAGERS Handb.)

Essentia dulcis, Tinctura salis Halensis, ein altes beliebtes Arzneimittel der Hallischen Waisenhausapotheke, wird bereitet, indem man 1 T. Kalium aceticum, 10 T. Saccharum und 5 T. Aqua unter Umrühren bis zum Braunwerden kocht, dann in 5 T. Aqua fervida löst und mit 30 T. Spiritus vermischt.

Essentia episcopalis s. Bischofessenz (Bd. III, pag. 3).

Essentia Frangulae, Faulbaumessenz. Hamb. Vorschr.: 10 T. Cort. Frangulae werden mit 50 T. Aq. dest. mehrere Stunden lang im Dampfbade erhitzt, nach dem Auspressen auf 90 T. eingedampft und mit je 1 T. Tinct. Aurantii cortic. und Spiritus versetzt. Eine andere Vorschrift lautet einfach: Extract. Frangul. fluid. 10 T., Tct. Aurant. cort. 1 T.

Essentia fumalis, Räucheressenz. Aus 100 T. Benzoë, 50 T. Tolubalsam, 50 T. Perubalsam, 150 T. Mixtura oleoso-balsam., 20 T. Oleum Bergamottae, 5 T. Oleum Cassiae, 0·05 T. Moschus und 1000 T. Spiritus wird eine Tinktur bereitet. Oder: 100 T. Tinct. Benzoës, 20 T. Bals. Peruvian., 150 T. Aqua Coloniensis, $2^1/_2$ T. Acidum aceticum und 1 T. Tinct. Moschi werden gemischt.

Essentia Giroflée ist Oleum Caryophyllorum.

Essentia laxativa DOBELL ist eine Lösung von 0·15 *g* Podophyllin in 10 *g* Ingwertinktur und 65 *g* verdünntem Weingeist.

Essentia Menthae piperitae Ph. Br. ist eine Mischung aus einem Raumteil Oleum Menthae piperitae in vier Raumteilen Spiritus vom sp. Gew. 0·838.

Essentia ophthalmica ROMERSHAUSEN s. Bd. II, pag. 400.

Essentia Sarsaparillae. 100 T. Radix Sarsaparillae werden zweimal mit je 500 T. Aqua ausgekocht, das Dekokt wird filtriert, auf 90 T. eingedampft und mit 10 T. Spiritus vini gallicus (Kognak) versetzt.

Essentia Spermini POEHL s. Spermin.

Essentia Tamarindorum Ergänzb. 500 *g* Pulpa Tamarindorum werden mit 2500 *g* heißem Wasser erweicht und nach einigen Stunden durch ein Haarsieb koliert, ohne zu pressen. Die Kolatur wird auf 1 *kg* Rückstand verdampft, ein Viertel davon zurückgestellt, drei Viertel mit Magnesiumkarbonat neutralisiert. Andrerseits werden 50 *g* Folia Sennae Alexandrina und 2 *g* Magnesia usta mit $^1/_2$ *kg* Wasser 24 Stunden mazeriert, dann koliert, ohne zu pressen, die Kolatur mit dem sauren und dem neutralisierten Tamarindenauszuge gemischt, aufgekocht, koliert und auf 800 *g* Rückstand verdampft. Nach dem Erkalten werden demselben je

50 *g* Sirup. Cinnamomi, — Aurantii cortic., — simplex und Spiritus dilutus hinzugesetzt und nach dem Absetzen filtriert. Vergl. auch DALLMANNs Tamarindenessenz, Bd. III, pag. 257.

Essentia volatilis, Essence of smelling bottles Anglorum. Ol. Lavandul. 10 *g*, Ol. Bergamott. 20 *g*, Ol. Caryophyll., Ol. Cassiae, Tct. Moschi aa. 5 *g*, Ol. Rosae gtt. X, Spir. Dzondii, Liq. Ammon. caust. triplex aa. 250 *g*. (HAGERs Handb.)

ZERNIK.

Essentiell nennt man solche Krankheiten, deren Entstehungsursache unbekannt ist und bei denen auch keine organischen Veränderungen nachweisbar sind.

Essentuki, Gouv. Stawropol im Kaukasus, besitzt zahlreiche hochkonzentrierte alkalisch-muriatische Wässer von 10—17·5°. Eines derselben „Nr. 18“ (LANGE, Die Mineralwässer des Kaukasus) enthält in 100 T. NaCl 3·811, CO_3HNa 6·389, ferner NaJ, NaBr, LiCl, $(CO_3H)_2Mg$, $(CO_3H)_2Ca$ und $(CO_3H)_2Fe$. Die neue Quelle enthält in 1000 T. NaCl 0·865, SO_4Na_2 2·807, CO_3HNa 1·205.

PASCHKIS.

Essenzöl. Unter der Bezeichnung „Essenzöl“ oder „Messinaer Essenzöl“ werden aus Sizilien und aus Kalabrien die ätherischen Öle aus dem Fruchtfleische verschiedener Aurantiaceen in den Handel gebracht und zur Herstellung von Likör, für Limonaden, für Zuckerbäckereien und zu Parfümeriezwecken angeboten.

In größerer Menge werden erzeugt: Zitronenöl, Pomeranzenöl, Bergamottöl und Apfelsinenöl. Die außerdem in dem Handel vorkommenden „wasserlöslichen“ Essenzen sind alkoholische Lösungen von terpenfreien, ätherischen Ölen, die durch eine wiederholte Behandlung mit Wasser von den schwer löslichen Anteilen befreit wurden. Die Essenzöle werden meist durch Anspressen erhalten, indem man die Oberseite der Früchte mit einem Schwamm bedeckt, von welchem die ätherischen Öle aufgesogen werden. Durch Auspressen des Schwammes gewinnt man später das Öl. Die ausgepreßten Fruchtschalen werden in Fässer eingesalzen, nach England und nach Nordamerika versandt. Sie finden dort in Limonadenfabriken eine weitere Verwendung.

STUTZER.

Essig. Unter Essig als Genußmittel versteht man das durch die sogenannte Essiggärung aus alkoholischen Flüssigkeiten oder durch Verdünnung von Essigsprit mit Wasser gewonnene bekannte saure Erzeugnis. Er dient als Genuß-, Gewürz- und Frischhaltungsmittel und wegen seiner eiweißlösenden Eigenschaft zur Genießbarmachung von zähem Fleisch.

Er ist schon den Alten bekannt gewesen, die nur eine einzige Säure, den Essig kannten; sie kannten auch dessen Aufbrausen mit gewissen Substanzen. In den Sprüchen des weisen Königs Salomo findet sich das Gleichnis: „Wer einem bösen Herzen Lieder singet, das ist wie ein zerrissen Kleid im Winter und Essig auf Kreide.“ Es ist bekannt, daß Kleopatra, um ihrer Genuß- und Verschwendungssucht zu fröhnen, wertvolle Perlen in Essig gelöst getrunken haben soll. Der Essig hat nach den übertriebenen Vorstellungen der Alten eine unbegrenzte Lösungskraft: Hannibal soll bei seinem Übergang über die Alpen Felsen mittels Weinessigs gelöst und weggeräumt haben. Während man im Altertum nur Weinessig kannte, scheint GLAUBER 1648 schon einen Holzessig in Händen gehabt zu haben, den er Acetum Lignorum nannte, und BASILIUS VALENTINUS lehrt ihn aus Grünspan und Vitriolöl herzustellen. STAHL endlich konzentriert ihn durch Gefrierenlassen 1697. FOURCROY und VAUQUELIN zeigten 1800, daß bei der trockenen Destillation des Holzes und anderer organischer Substanzen eine mit brenzlichem Öl verunreinigte Essigsäure entsteht, und THÉNARD bewies 1802, daß sie identisch mit dem aus Weingeist hergestellten Essig ist. Unsere heutige Anschauung über die Essigsäure rührt von LAVOISIER her, der sie als ein Oxydationsprodukt des Weingeistes erkannte.

Die Essiggewinnung geschieht entweder durch Oxydation von Äthylalkohol oder durch trockene Destillation des Holzes. Die erstere ist für die Gewinnung von Speiseessig die wesentlichere.

Während die Oxydation des Alkohols durch chemische Sauerstoffüberträger, z. B. Platinschwamm, nur ein wissenschaftliches Interesse hat, wird heute die große Menge des Speiseessigs durch Sauerstoffübertragung durch Bakterien, nach den Methoden der Schnellessigfabrikation bewirkt. Durch die Untersuchungen von HAUSEN hat sich

herausgestellt, daß die Essiggärung durch eine große Menge von Bakterien zustande kommt; von diesen sind eine Reihe von Reinkulturen dargestellt, die übrigens in der Praxis der Schnellessigfabrikation nicht verwendet werden, trotzdem es vielfach vorgeschlagen ist, weil durch Verwendung einheitlicher Bakterien die Nebengärung, die bedeutende Verluste an Alkohol zur Folge hat, vermieden würde. Auf eine Aufzählung dieser Spaltpilze soll daher verzichtet werden; es sei nur erwähnt, daß sie sich in Bezug auf das Optimum der Temperatur, auf die Heftigkeit der Sauerstoffzufuhr, auf die Erzeugung von Nebenprodukten ganz verschieden verhalten. Die Optimaltemperatur der einen liegt bei 21 und 23°, der andern bei 27 und 31°. Die einen oxydieren den Alkohol nicht ganz bis zur Essigsäure, so daß kleine Mengen Acetaldehyd im Essig vorhanden sind, während andere ihn über die Essigsäure hinaus bis zu Kohlensäure und Wasser verbrennen. Einige verursachen in alkolischen Flüssigkeiten, z. B. Wein, den „Essigstich", andere machen ihn „lang", gallertig.

Außer dem Weinessig, der im großen aus Wein in der Weise hergestellt wird, daß man Wein in besonders dazu hergerichteten, mit Essig vorbehandelten Fässern der Einwirkung der Essigbakterien und der Luft aussetzt, wird aus Obst, Malz, Honig und Bier nur wenig Essig bereitet, der letztere ist übrigens meist ein schlechtes, aus verdorbenem Bier hergestelltes Erzeugnis. Über Kräuteressig, Essigauszüge verschiedener Kräuter, wolle man unter Kräuteressig nachlesen.

Die Hauptmenge des Speiseessigs wird nach den Methoden der Schnellessigfabrikation hergestellt; sie ist von Schützenbach, Wagemann u. a. auf Grund der Erkenntnis, daß er das Oxydationsprodukt des Alkohols ist, eingeführt. Er wird besonders in Deutschland, das den besten Spiritus zur Verfügung hat — der deutsche Kartoffelspiritus ist der beste und reinste — in großem Umfange hergestellt.

Als Ausgangsmaterial dient hierbei das sogenannte Essiggut, ein verdünnter Weingeist, welcher mit einer gewissen Menge fertigem Essig und meist auch mit einer kleinen Menge Getreidemehl u. dergl. versetzt worden ist, und das Prinzip der Schnellessigfabrikation beruht darauf, dieses Essiggut bei einer die Essigbildung befördernden Temperatur oft und innig mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Berührung zu bringen und so die Oxydation des Alkohols in kürzester Frist zu bewirken.

Zur Erreichung dieses Zweckes dienen die sogenannten Essigbilder, auch Essigbildner, Gradierfässer oder Essigständer genannt.

Der Essigbilder ist ein etwas konischer Bottich aus Eichenholz von 2·5—3 *m* Höhe, unten 110, oben 125 *cm* weit. Etwa 45 *cm* vom Boden befindet sich ein durchlöcherter auf einem starken Rande von Buchenholz ruhender Deckel; 5 *cm* über diesem sind 8—10 nach innen, um das Austreten der an der Gefäßwandung herabfließenden Flüssigkeit zu verhindern, ausgeschrägte Löcher in gleichen Entfernungen rings um den Bottich gebohrt und ca. 20 *cm* vom oberen Rande des Bottichs ist ebenfalls auf einem festen Rande aus Buchenholz ein gut schließender, durchlöcherter Deckel eingefügt. Der Raum zwischen diesen beiden Deckeln ist mit Hobelspänen ausgefüllt, die mittels eines Stoßhobels derart aus frischen, zirka 30 *cm* langen Buchenscheiten gehobelt werden, daß sie sich spiralig aufrollen; sie werden dann mit Wasser ausgelaugt, getrocknet und vor ihrer Verwendung im Essigbilder mit Essig getränkt. In die Hobelspäne wird ein langes Thermometer möglichst bis in die Mitte des Bilders eingesenkt, um die Temperatur im Innern desselben beobachten und die Beschleunigung oder Verzögerung der Essigbildung kontrollieren zu können.

Der obere, dicht eingefügte Deckel, auf welchen das Essiggut gegossen wird, hat neben den vielen kleinen noch etwa sechs 3 *cm* weite Löcher, die 20 *cm* lange gläserne Röhren enthalten, durch welche die sauerstoffarme und infolge der bei der Oxydation eintretenden Erwärmung ausgedehnte Luft aus dem Apparate entweicht, während durch die unten am Bottich angebrachten Öffnungen beständig frische, sauerstoffreiche Luft einströmt.

Den Apparat schließt endlich ein fester eichener Deckel, welcher in der Mitte eine trichterförmige Öffnung hat, die beliebig weit geöffnet oder geschlossen werden kann und zur Einbringung der Essiggabe und zur Regulierung des Luftzuges dient. Das Essiggut, welches je nach der zu erzielenden Stärke des Essigs mehr oder weniger Weingeist enthält, wird auf ca. 40° erwärmt und dann in kleinen Quantitäten, etwa 6—8 *l* in jeder Stunde, durch die erwähnte Öffnung eingegossen. Die Oxydation findet an der Oberfläche der Hobelspäne statt unter Mitwirkung der hier auftretenden Essigbakterien und verläuft am besten, wenn die Temperatur der Essigstuben ca. 15—20°, die im Innern der Essigbilder 30—35° beträgt.

Steigert sich die Temperatur über 40°, so wird sie durch Aufschütten kalten Essiggnts herabgesetzt, da bei zu hoher Temperatur Weingeist verdampft und andrerseits die Gefahr einer weitergehenden Spaltung der Essigsäure in Kohlensäure und Wasser naheliegt.

Bei der Benutzung neuer Bilder geht die Oxydation anfangs sehr langsam vor sich, bis eine ordentliche Vegetation von Essigbakterien — der sogenannten Essigmutter — auf der Oberfläche der Hobelspäne sich angesiedelt hat.

Der in den Bildern erzeugte Essig sammelt sich allmählich am Boden derselben unterhalb des unteren Deckels an und fließt von hier durch ein Heberrohr in ein untergestelltes Gefäß. Der Heber ist derart gebogen, daß der äußere Schenkel fast bis zur Höhe der Lage des erwähnten Deckels aufrecht gerichtet und dann zur Mündung umgebogen ist, so daß die Flüssigkeit aus dem Bottich abfließen kann, sobald ihre Oberfläche den mit dem höchsten Punkt des Heberschenkels korrespondierenden Platz einnimmt.

Durch einmaliges Passieren des Bilders ist jedoch das Essiggut noch nicht völlig in Essig verwandelt; es wird deshalb noch zwei- bis dreimal auf denselben Bilder zurückgegeben oder auf einen zweiten und dritten gebracht. Mit 10 Bildern, deren Bedienung ein einzelner Mann gut bewältigen kann, können durchschnittlich pro Tag 750 *l* Essig erzeugt werden.

In fast allen Fabriken kommen natürlich gewisse Abänderungen des beschriebenen Verfahrens vor, auch die Essigbilder selbst sind verschieden konstruiert, wie auch die Aufbringung des Essiggnts in mehrfach modifizierter Weise geschieht.

Nach der stöchiometrischen Berechnung müßte man aus 100 Gewichtsteilen Alkohol 130 Gewichtsteile Essigsäure oder eine entsprechende Menge Essig erhalten; jedoch selbst in ganz vorzüglich geleiteten Fabriken ist ein Verlust von 5—6% Alkohol, der durch Verdunstung und Nebengärung eintritt, nicht zu vermeiden.

Der Säuregehalt des Essigs, der natürlich abhängig ist vom Alkoholgehalte des Essiggnts, läßt sich nur bis zu einer gewissen Grenze steigern, da in einem stärkeren die Entwickelung der Essigbakterien und die Oxydation des noch vorhandenen Alkohols aufhört.

Der so bereitete Essig enthält aus dem Fuselöl der alkoholischen Flüssigkeit stammenden „Birnäther", welcher ihm häufig einen aromatischen Geruch erteilt und ferner noch kleine Mengen Alkohol, was für seine Haltbarkeit von Bedeutung ist; am wesentlichsten für die letztere ist aber ein gewisser Gehalt an Essigsäure. Während das offizinelle Acetum 6% davon enthalten soll, ist als unterste Grenze für Speiseessig ein Gehalt von 3% zu betrachten.

Ferner wird Essig dargestellt aus den Produkten der trockenen Destillation des Holzes. Von den vielen Stoffen des Holzteers geht nur eine kleine Menge in das Acetum pyrolignosum über, das gerade wegen dieses Gehaltes an Phenolen etc. als Desinfektionsmittel geschätzt ist. Zu Genußzwecken befreit man es davon durch fraktionierte Destillation und nachheriges Eindampfen mit Kalk, scharfes Erhitzen des Kalksalzes, um die Teerprodukte zu zerstören, allerdings mit Vorsicht, da sich bei zu starkem Glühen Aceton bildet, welches in größeren Mengen eine Explosion zur Folge haben kann. Dieses Kalksalz wird mit Mineralsäuren versetzt der Destillation unterworfen. Die so gewonnene 40—50%ige Essigsäure wird

aromatisiert als Essigessenz in den Handel gebracht oder durch Verdünnen bis zu 3—6% Speisessig daraus bereitet. Einem so dargestellten Essig haftet immer noch der Geruch und Geschmack des Teers an. Um ihn davon zu befreien, destilliert man die Essigsäure mit einem Zusatz von Kaliumdichromat.

Der Essig des D. A. soll 6% Essigsäure enthalten und kann, da diesbezügliche Angaben nicht gemacht sind, sowohl nach den Methoden der Schnellessigfabrikation, als auch durch Verdünnen aus reiner Essigsäure hergestellt werden. Über dessen Prüfung und Gehaltsbestimmung s. unter Acetum. An den Speiseessig hat man in bezug auf die Abwesenheit von Schwermetallen sowie auch von Mineralsäuren, die häufig zugesetzt werden, dieselben Anforderungen zu stellen, wie an das offizinelle Acetum. Auch soll er keine schädlichen Extrakte enthalten, die hie und da zur Verschärfung des Geschmacks zugesetzt werden; der Essig soll also keinen brennenden Geschmack auf der Zunge hinterlassen. Ein bestimmter Gehalt des Speiseessigs an Essigsäure ist nicht vorgeschrieben, doch soll er mindestens 3% enthalten, weil er bei noch geringerem Gehalt leicht „schal“ wird, eine Kahmhaut sich bildet und Essigälchen sich einstellen. F. Eschbaum.

Essigälchen, Anguillula aceti Ehrbg., ein kleiner Nematode, welcher in gärendem Essig und im Kleister lebt. Das Männchen wird 1 *mm* lang, das Weibchen 2 *mm*. Der Körper ist vorn abgerundet, hinten zugespitzt; die Mundhöhle klein, ohne Stachel. Die Speiseröhre zeigt 2 Anschwellungen, in der hinteren ein Klappenapparat. L. Böhmig.

Essigäther = Aether aceticus. Th.

Essigaroma. Der Gebrauchswert eines Speiseessigs hängt von der Menge der Essigsäure und von dem Vorhandensein aromatischer Stoffe ab. Die aromatischen Stoffe scheinen aus Aldehyden zu bestehen, jedoch ist nicht sicher ermittelt, ob neben Acetaldehyd auch andere Aldehyde das Aroma bedingen. Stutzer.

Essigessenz. Die Essigessenz wird nicht wie der gewöhnliche Essig durch Gärung aus Alkohol erzeugt, sondern sie ist ein Produkt der trocknen Destillation des Holzes. Der Holzessig, welchen man zunächst gewinnt, wird durch Kalk neutralisiert, die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet und erhitzt, um den größten Teil der brenzlichen Stoffe zu beseitigen. Das gebildete Calciumacetat zersetzt man durch Schwefelsäure, destilliert die Essigsäure ab und wiederholt nach Hinzugabe geringer Mengen von Kaliumdichromat die Destillation. Durch den gegebenen Zusatz werden die letzten Reste brenzlicher Stoffe beseitigt. Das Erzeugnis enthält 40—50% Essigsäure und wird als Essigessenz verkauft. In Haushaltungen stellt man durch Verdünnen mit Wasser Essig (s. d.) daraus her.

Die Essigessenz darf nicht ohne weiteres in den Verkehr gebracht werden, sondern sie unterliegt den gleichen Bestimmungen wie Gifte, da durch den Genuß derselben im unverdünnten Zustande Schädigungen der Gesundheit hervorgerufen werden können. Nach einer in Bayern geltenden Bestimmung muß die Essigessenz in dicht geschlossenen Behältern oder Flaschen in den Handel gebracht werden, die in roten Buchstaben auf weißem Grunde die Inschrift haben: „Vorsicht — nur nach entsprechender Verdünnung mit Wasser zu Genußzwecken zu verwenden.“ Gleichzeitig ist in einer weiteren Aufschrift der Gehalt an Essigsäure in Prozenten anzugeben unter Beifügung einer Gebrauchsanweisung für die Essenz. Stutzer.

Essiggeist = Aceton. Th.

Essiggut nennt man bei dem durch Gärung zu gewinnenden Essig das Material, aus dem Essig sich bildet und das teilweise schon in Gärung begriffen sein kann. Stutzer.

Essignaphtha = Aether aceticus. Th.

Essigsäure s. Acidum aceticum.

Essigsäureamylester s. Amylacetat, Bd. I, pag. 574. TH.

Essigsäureanhydrid. Das Essigsäureanhydrid, $\begin{matrix} CH_3-CO \\ CH_3-CO \end{matrix}\!\!>\!O$, ist eine bewegliche, farblose, neutral reagierende Flüssigkeit von der Essigsäure ähnlichem Geruche, welche bei 137° siedet und bei 15° 1·080 sp. Gew. hat. Es wird am einfachsten nach der für die Anhydride der einbasischen organischen Säuren typischen Methode (s. Anhydride, Bd. I, pag. 657) durch Einwirkung von Acetylchlorid auf Natriumacetat dargestellt:

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{CH_3 . CO\,Cl} + \underset{\text{Natriumacetat}}{CH_3 . COO\,Na} = \underset{\text{Chlornatrium}}{Na\,Cl} + \underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{\begin{matrix} CH_3 . CO \\ CH_3 . CO \end{matrix}\!\!>\!O}$$

Mit Wasser ist das Essigsäureanhydrid nicht mischbar; längere Zeit mit Wasser in Berührung gelassen oder mit demselben gekocht, zersetzt es sich unter Bildung von 2 Molekülen Essigsäure:

$$\begin{matrix} CH_3 . CO \\ CH_3 . CO \end{matrix}\!\!>\!O + H_2O = \underset{\text{Essigsäure.}}{2\,CH_3 . COOH}$$

Dagegen ist das Essigsäureanhydrid löslich in Äther und Alkohol und geht mit letzterem allmählich, schneller beim Erwärmen, eine Umsetzung in Essigsäureester und Essigsäure ein:

$$\begin{matrix} CH_3 . CO \\ CH_3 . CO \end{matrix}\!\!>\!O + C_2H_5OH = \underset{\text{Essigsäureäthylester}}{CH_3 . COOC_2H_5} + CH_3 . COOH$$

JEHN.

Essigsäureester, Essigsäureäthylester = Aether aceticus (s. d.).

TH.

Essigsäurereihe = Fettsäurereihe. Letztere wird wohl auch als Essigsäurereihe bezeichnet, weil die Essigsäure das am längsten bekannte und am besten studierte Glied der Reihe darstellt. S. Fettsäurereihe. JEHN.

Essigsaure Salze oder **Acetate.** Die essigsauren Salze sind kristallisierbar, in Wasser und meist auch in Weingeist löslich. Die neutralen Salze leiten sich von der einbasischen Essigsäure derart ab, daß das Wasserstoffatom der Karboxylgruppe durch Metall ersetzt wird, wobei je nach der Wertigkeit der betreffenden Metalle ein, zwei oder mehr Moleküle Essigsäure zur Salzbildung erforderlich sind:

$$\underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH}, \quad \underset{\text{Natriumacetat}}{CH_3 . COONa}, \quad \underset{\text{Bleiacetat}}{\begin{matrix} CH_3 . COO \\ CH_3 . COO \end{matrix}\!\!>\!Pb} \quad \text{etc.}$$

Außer den neutralen Acetaten bestehen von den Alkalimetallen einige saure Salze, welche einer Aneinanderlagerung von 1 Molekül Alkaliacetat und 1 Molekül Essigsäure entsprechen, z. B. $CH_3 . COOK + CH_3 . COOH$. Ferner liefern verschiedene mehrwertige Metalle, zumal Aluminium, Blei, Eisen, Kupfer, Zink, neben den neutralen Acetaten auch noch basische Salze, welche dadurch entstehen, daß nur ein Teil der Hydroxylgruppen der betreffenden Metallhydroxyde durch den salzbildenden Rest der Essigsäure ($CH_3 . COO$) vertreten ist, z. B.:

$$\underset{\text{Aluminiumhydroxyd}}{Al(OH)_3} \quad : \quad \underset{\text{Basisches Aluminiumacetat}}{Al(C_2H_3O_2)(OH)_2}$$

Die neutralen essigsauren Salze werden leicht erhalten durch Sättigung der Essigsäure durch die Oxyde, Hydroxyde oder Karbonate der betreffenden Metalle; einige entstehen auch bei der direkten Einwirkung von Essigsäure auf die Metalle. Die Salze der Essigsäure mit den Metallen der Alkalien und der alkalischen Erden werden beim Glühen unter Bildung von Aceton zerlegt, bezw. in Karbonate übergeführt; beim Erhitzen mit Kaliumhydroxyd entwickeln sie Grubengas, indem gleichfalls Alkalikarbonat zurückbleibt, wie aus nachstehenden Gleichungen ersichtlich ist:

$$(C_2H_3O_2)_2Ca = CO_3Ca + CH_3.CO.CH_3;$$
Calciumacetat — Calciumkarbonat — Aceton

$$C_2H_3O_2K + KOH = CH_4 + CO_3K_2$$
Kaliumacetat — Grubengas — Kaliumkarbonat

Die Salze der Schwermetalle gehen dagegen beim Erhitzen schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur zunächst unter Abgabe von Essigsäure in basische Verbindungen über, die dann bei höherer Temperatur in Metalloxyde, Kohlendioxyd und Aceton zerfallen. Verschiedene Acetate (des Eisens, Aluminiums) erleiden schon beim Erhitzen ihrer wässerigen Lösungen eine teilweise Zersetzung unter Abspaltung von Essigsäure und Bildung von unlöslichen basischen Verbindungen. Über die Erkennung der Acetate siehe unter Acidum aceticum, Bd. I, pag. 97. JEHN.

Essigsaure Tonerde s. Aluminium aceticum, Bd. I, pag. 491. TH.

Ester. Wie bei der Einwirkung von Basen auf Säuren unter gleichzeitigem Austritt von Wasser durch Umtausch des oder der mittels Metall vertretbaren Wasserstoffatome der Säure Salze entstehen, so werden analog durch Einwirkung von Alkohol auf Säuren Ester, bezw. Äthersäuren gebildet. Werden hierbei sämtliche in der Säure enthaltenen typischen — durch Metall vertretbaren — Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ersetzt, so erhält man Ester (oder zusammengesetzte Äther), andernfalls Äthersäuren (auch als saure Ester bezeichnet):

$$SO_4(C_2H_5)_2 \qquad SO_4HC_2H_5$$
Schwefelsäureäthylester — Äthylschwefelsäure

Es ist hiernach selbstverständlich, daß einbasische, organische wie anorganische Säuren nur Ester liefern können, während mehrbasische, je nachdem, ob aller oder nur ein Teil des typischen Wasserstoffs durch Alkoholradikale ersetzt ist, Ester, bezw. Äthersäuren liefern. Die Ester entsprechen somit den neutralen, die Äthersäuren, welche man auch wohl als saure Ester bezeichnet, den sauren Salzen.

Die Ester sind meist flüchtige, brennbare, durch angenehmen, obstartigen Geruch charakterisierte Flüssigkeiten von neutraler Reaktion, während die Äthersäuren oder sauren Ester nichtflüchtige, sauer reagierende Flüssigkeiten sind, die sich wie Säuren verhalten, also den noch vorhandenen typischen Wasserstoff gegen Metall umtauschen können.

Die Ester organischer Säuren erhält man entweder durch direkte Einwirkung einbasischer Säuren auf die Alkohole oder durch Erwärmen der Silbersalze der Säuren mit den Jodiden der Alkoholradikale, z. B.: $NO_3Ag + C_2H_5J = AgJ + NO_3.C_2H_5$, oder durch die Einwirkung der Chloride der Säureradikale auf die Natriumderivate der Alkohole:

$$SO_2Cl_2 + 2\,C_2H_5.ONa = SO_4(C_2H_5)_2 + 2\,NaCl.$$
Schwefelsäurechlorid — Natriumäthylat — Schwefelsäureäthylester

Analog erhält man auch die Ester der organischen Säuren unter anderem durch Erhitzen der Jodverbindung eines Alkoholradikals mit dem Silbersalze einer organischen Säure:

$$CH_3.CO_2Ag + C_2H_5J = CH_3.CO_2.C_2H_5 + AgJ$$
Silberacetat — Essigsäureäthylester

oder durch Einwirkung der organischen Säurechloride auf Alkohole:

$$CH_3.COCl + C_2H_5OH = CH_3.CO_2.C_2H_5 + HCl.$$
Chloracetyl

Beim Erhitzen mit Wasser oder ätzenden Alkalien werden die Ester in Alkohol und Säure zerlegt.

Als basische Ester bezeichnet man die Verbindungen, welche durch Einwirkung einbasischer Säuren auf zweiatomige Alkohole entstehen, indem zunächst nur ein Atom Wasserstoff durch ein Säureradikal ersetzt wird:

$$C_2H_4(OH)_2 + CH_3.CO_2H = C_2H_4(OH)C_2H_3O_2 + H_2O.$$

Erst bei höherer Temperatur werden beide typischen Wasserstoffatome durch Säureradikale ersetzt. JEHN.

Esterdermasan. Rheumasan (s. d.) nennt Reiss eine weiche, überfettete Seife, die 10% freie Salizylsäure enthält. Esterdermasan ist hinwiederum Rheumasan, dem außerdem noch 10% „leichtresorbierbare Salizylsäureester mit Benzyl- und Phenylradikalen“ einverleibt sind. Diese Kombination soll infolge ihrer Tiefenwirkung die günstigen Wirkungen der Salizylsäurebehandlung in erhöhtem Maße zeigen ohne jede üble Nebenwirkung. Anwendung findet Esterdermasan als Einreibung bei rheumatischen Affektionen, 1—2mal täglich 5 *g*, ferner bei gewissen Hauterkrankungen; auch bei Frauenleiden in Form von Glyzeringelatine-Vaginalkapseln à 5 *g*. Zernik.

Estrac im nördlichen Spanien besitzt Kochsalzthermen von 41°.

Estragon ist der französische Name für Artemisia Dracunculus (s. d.). Auch der mit diesem Kraute angesetzte Essig heißt kurzweg Estragon.

Estragonöl, Oleum Dracunculi, wird durch Destillation des blühenden Krautes von Artemisia Dracunculus L. in einer Ausbeute von 0·1—0·4% gewonnen. Eine farblose bis gelbgrüne, eigentümlich anisartig riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·900—0·945, schwach rechtsdrehend: $\alpha_D = +2$ bis $+9°$, löslich in 10 T. 80%igen Alkohols.

Das Öl besteht zum größten Teil aus Estragol, welches sich durch die Untersuchung von Schimmel & Co. als identisch mit Methylchavicol, $C_6H_4\left<\begin{matrix}OCH_3 & ^{1)} \\ CH_2-CH=CH_2 & ^{4)}\end{matrix}\right.$, erwiesen hat. Das dem Anethol (s. d.) isomere Methylchavicol bildet eine farblose, schwach anisartig riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·972 bei 15°, Siedep. 215—216°. Beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge geht es in Anethol über. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat entsteht Anissäure, $C_6H_4\left<\begin{matrix}OCH_3 \\ COOH\end{matrix}\right.$. Außer dem inaktiven Methylchavicol sind im Estragonöl noch geringe Mengen nicht näher untersuchter Bestandteile vorhanden, welche die Rechtsdrehung des Öles bedingen.

Estragonöl findet in der Konserven- und Kräuteressigfabrikation Verwendung.

Literatur: Grimaux, Compt. rend. 117 (1893). Ber. Schimmel & Co., April 1902.

Beckstroem.

Esula ist der mit Euphorbia L. synonyme Gattungsname Haworths, welcher früher in der Pharmazie für jetzt obsolete Drogen allgemein gebräuchlich war.

Cortex Esulae stammte von Euphorbia helioscopia L., unter Esula major verstand man E. palustris L., unter Esula minor E. Cyparissias L., unter Esula rotundifolia E. Peplus L. M.

Étards Reaktion. A. Étard hat gezeigt, daß unter geeigneten Bedingungen die aromatischen Kohlenwasserstoffe sich mit Chromylchlorid zu charakteristischen, nach der Formel $K(CrO_2Cl_2)$ bezw. $K-2H(CrO_2Cl_2)$ (K = Kohlenwasserstoff) zusammengesetzten Verbindungen vereinigen, die, wenn eine Methylgruppe oder mehrere oder endlich andere Kohlenwasserstoffreste in der Seitenkette zugegen sind, die den Kohlenwasserstoffrest CH_3 enthalten, sich mit Wasser zu Aldehyden umsetzen nach den Gleichungen:

I. $3(R.CH_3CrO_2Cl_2)_2 + 3H_2O = 3R.CHO + 4CrCl_3 + 2CrO_3 + 6H_2O$

II. $3(R.CH.CrO_2Cl_2)_2 + 3H_2O = 3.R.CHO + 2CrCl_3 + 2Cr(OH)_3 + 2CrO_3$.

Ketonartige Verbindungen entstehen dagegen, wenn am Kern oder in der Seitenkette CH_3-Gruppen nicht vertreten sind. (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 17.)

Zernik.

Ethane, Syn. für Paraffine (s. d.). Th.

Éther hydrocarburé nennt Taffe ein von ihm an Stelle von Äther empfohlenes Gemisch gleicher Teile Äther und Petroläther zum Ausschütteln der Salizylsäure. Th.

Etherodine, amerikanisches Geheimmittel von ähnlicher Zusammensetzung wie Chlorodyne (s. Bd. III, pag. 643). Th.

Ethérolés werden im Französischen die mit Äther bewirkten Lösungen eines Arzneistoffes genannt, während „Alcoolés" spirituöse Lösungen sind. Th.

Ethylol nennt die Firma H. Goetz-Frankfurt a. M. ihr reines Äthylchlorid. Zernik.

Etiketten für die zum innerlichen Gebrauch bestimmten Medikamente sind nach gesetzlichen Vorschriften von weißem Papier, für zum äußerlichen Gebrauch bestimmte von feuerrotem Papier gefertigt; letztere tragen häufig außerdem noch die Bezeichnung „**Äußerlich**" in fetter Schrift. Giftetiketten tragen in weißer Schrift auf schwarzem Grunde die Bezeichnung „Gift", sowie verschiedene Symbole (drei Kreuze, Totenschädel). Zur raschen Entnahme der verschiedenen Etiketten hat man Etikettenschränke konstruiert, bei denen die Etiketten in offenen, nach hinten geneigten Fächern (mit der gummierten Fläche nach oben) liegen, und die die Entnahme je einer Etikette ermöglichen. Zum Anfeuchten der gummierten Rückseite dient ein feuchter Schwamm, ein Pinsel mit Wasser, eine nasse Filzscheibe oder eine in einem Troge hängende und zur Hälfte in Wasser tauchende Rolle von Glas oder Holz (Etikettenanfeuchter).

An Stelle der vorerwähnten Anklebe-Etiketten oder Signaturen waren früher allgemein, heute nur noch vereinzelt, Anbindesignaturen in Gebrauch. Diese sind in den Fällen besonders zu empfehlen, wenn die Aufbewahrung der Arznei durch Einstellen in ein Gefäß mit Wasser behufs besserer Konservierung erfolgen soll. Th.

Etikettenlack. Von den vielen bekannten Vorschriften seien hier nur einige wiedergegeben: 1. Lacca alba in tabulis 25 *g*, Bals. Copaivae 2 *g*, Terebinth. laricin. 1 *g* werden in Spiritus 75 *g* warm gelöst und die Lösung filtriert. 2. Nach Pospisil: Lacca in tabulis 50 *g*, Bals. Copaivae 5 *g*, Spiritus 80 g. 3. Eine filtrierte Lösung von Mastix 40 *g*, Sandarak 20 *g* und Kampfer 10 *g* in Spiritus 80 *g* und Ol. Terebinth. rectif. 40 *g*. Zernik.

Etiolieren (vom franz. étioler) oder Vergeilen, Verschnaken nennt man die Erscheinung, die bei oberirdischen Organen infolge Lichtmangels eintritt. Sie äußert sich in einer mangelhaften Ausbildung der Blätter, starker Streckung der meist dünnbleibenden Internodien, verminderter Verdickung der sonst dickwandigen Elemente (Bastfasern, Kollenchym) und mangelnde Chlorophyllbildung. Etiolierte Organe sind daher bleich. Den in denselben auftretenden, gleichfalls an Eiweißkörper gebundenen gelben Farbstoff nennt man Etiolin. Er ist kein chemisches Individuum. — Vergl. Chlorophyll. Tschirch.

Ettingshausen, Konstantin von, bedeutender Phytopaläontolog, geb. am 16. Juni 1826 zu Wien, war Professor der Botanik und Mineralogie am ehemaligen Josephinum in Wien und seit 1871 Professor der systematischen Botanik in Graz. Er starb daselbst am 1. Februar 1897. R. Müller.

Eubasidii, Unterklasse der Basidiomyceten. Die Conidienträger der hierher gehörigen Pilze stellen echte Basidien dar, welche entweder aus Chlamydosporen entstehen oder die Fortsetzung gewöhnlicher Hyphen darstellen. In der jungen Basidie befinden sich 2 kleine, primäre Kerne, welche zu einem sekundären Basidienkern verschmelzen, der nun allmählich an Größe zunimmt und zuletzt durch zweimalige Teilung die vier für die Sporen bestimmten Kerne erzeugt. Sydow.

Eubiol (Schweitzer-Hamburg) ist ein Blutpräparat, das neben Hämoglobin noch die Eiweißstoffe und Salze des Blutes enthält. Es bildet ein rotbraunes, geruchloses Pulver, das sich in Wasser mit dunkelroter Farbe löst.

Eubiolum liquidum ist eine im Vakuum hergestellte 50%ige Lösung von Eubiol in Glyzerin. Zernik.

Eubiose (Eubiose-Gesellschaft m. b. H., Altona) ist ein dem Hämatogen analoges konzentriertes Blutpräparat, das im Gegensatz zu jenem kein Glyzerin enthält, sondern durch Behandeln mit Kohlensäure haltbar gemacht worden ist. ZERNIK.

Eucaïn. Als Eucaïne bezeichnet die Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. SCHERING-Berlin Derivate des γ-Oxymethylpiperidins. Zu ihrer Einführung in die Therapie gab den Anstoß eine Beobachtung von EMIL FISCHER, daß aus dem Methyltriacetonamin durch Austausch der Hydroxylgruppe gegen das Mandelsäureradikal ein alkaloidartiger Körper entsteht, welcher atropinähnliche Eigenschaften besitzt. Da nun das Tropin, das basische Spaltprodukt des Atropins, in nahen genetischen Beziehungen steht zum Ekgonin, dem basischen Spaltprodukte des Kokaïns, so ließ sich vermuten, daß eine aus dem Triacetonamin erhältliche Karbonsäure beim Benzoylieren und Methylieren einen dem Kokaïn ähnlichen Körper ergeben würde. Auf Grund dieser Erwägung gelangte man zuerst zum

Eucaïn A. Triacetonamin ist ein Kondensationsprodukt von Ammoniak und Aceton. Durch Behandeln dieses Körpers mit Cyanwasserstoffsäure und Verseifen des so entstandenen Cyanhydrins gelangt man zur Tetramethyl-γ-oxy-piperidinkarbonsäure. Wird in dieser der Hydroxylwasserstoff durch die Benzoyl- und der Karboxyl- und Imidwasserstoff durch Methylgruppen ersetzt, so erhält man den Benzoyl-n-methyl-tetramethyl-γ-oxypiperidinkarbonsäuremethylester. Dessen salzsaures Salz ist das Eucaïn A.

O
C
H_2C CH_2
$(CH_3)_2C$ $C(CH_3)_2$
N
H

Triacetonamin.

Es kristallisiert aus Wasser in glänzenden luftbeständigen Blättchen oder Tafeln, die 1 Mol. Kristallwasser enthalten und sich zu 9—9·5% in Wasser von 15° zu einer neutralen oder ganz schwach sauren Flüssigkeit lösen.

Aus der wässerigen Lösung des Salzes fällen Alkalien, Ammoniak und Alkalikarbonate die freie Base als klebrigen, bald erstarrenden Niederschlag. Werden 5 *ccm* einer 1%igen wässerigen Lösung von Eucaïn A mit 3 Tropfen einer 5%igen Chromsäurelösung versetzt, so entsteht sofort ein schön kristallinischer Niederschlag. Beim Versetzen von 5 *ccm* der gleichen Lösung mit 3 *ccm* einer 10%igen Jodkaliumlösung tritt milchige Trübung ein. Nach kurzer Zeit gesteht die ganze Flüssigkeit durch Abscheidung schöner farbloser Blättchen von jodwasserstoffsaurem Eucaïn zu einem farblosen Kristallbrei. Kokaïn gibt diese beiden Reaktionen nicht. Dagegen verhält sich Eucaïn A ebenso wie Kokaïn gegen Eisenchlorid, Kaliumpermanganat und Sublimat.

C_6H_5COO $COO.CH_3$
C
H_2C CH_2
$(CH_3)_2C$ $C(CH_3)_2$
N
CH_3

Eucaïn A-Base.

Eucaïn A wirkt wie Kokaïn anästhesierend überall da, wo es zur Resorption gelangt. Seine anästhesierende Kraft ist der des Kokaïns gleich. Die Anwendung geschieht in 2—5%iger Lösung. Die wässerigen Lösungen des Eucaïns lassen sich durch Kochen neutralisieren, ohne sich dabei zu zersetzen. Wenngleich minder giftig als Kokaïn, besitzt Eucaïn A immerhin noch eine ziemliche Giftigkeit; auch wirkt es mehr oder minder lokal reizend.

Diese Nachteile fallen fort bei dem neuerdings fast ausschließlich angewandten

Eucaïn B, dem salzsauren Salz des Benzoylvinyldiacetonalkamins. Dessen Darstellung erfolgt folgendermaßen: Durch Einwirkung von Paraldehyd auf Diacetonalkamin entsteht Vinyldiacetonamin; dieses wird mittels metallischen Natriums zu Vinyldiacetonalkamin reduziert und letzteres sodann benzoyliert. Die freie Base (vergl. nebenstehende Formel) wird schließlich durch Neutralisation mit Salzsäure in das salzsaure Salz verwandelt.

$COOC_6H_5$
CH
H_2C CH_2
$(CH_3)_2C$ $C<^{H}_{CH_3}$
N
H

Eucaïn B-Base.

Dieses ist ein farbloses Kristallpulver von neutraler oder sehr schwach alkalischer Reaktion, das sich in Wasser

von Zimmertemperatur zu etwa $3^1/_2$—$4^0/_0$ löst. In der wässerigen Lösung erfolgt durch Alkalilaugen, Alkalikarbonate oder Ammoniak eine milchige Ausscheidung der freien Base; Sublimat erzeugt keine Fällung, Chromsäurelösung nur in konzentrierten Lösungen einen amorphen pomeranzengelben Niederschlag, der sich bald zusammenballt. — Eucaïn B wird als Lokalanästhetikum an Stelle des Kokaïns angewendet; es hat vor diesem den großen Vorzug, daß sich seine Lösungen sterilisieren lassen und unbegrenzt haltbar sind, dabei ist es reizlos und etwa viermal weniger giftig als Kokaïn; durch diese beiden letzten Eigenschaften zeichnet es sich auch vor dem Eucaïn A aus. Es findet Anwendung zumeist in 1—$2^0/_0$igen Lösungen, zweckmäßig unter Zusatz von 0·6—$0·8^0/_0$ Kochsalz in der Augenheilkunde, in der zahnärztlichen Praxis, in der kleinen Chirurgie, in Salbenform auch bei Hautleiden. Die Empfindungslosigkeit tritt bei Anwendung $2^0/_0$iger Lösungen schon nach 1 bis 3 Minuten auf und dauert etwa 15—20 Minuten an. Besonders wird neuerdings eine Kombination des Eucaïns mit Adrenalin empfohlen; die anästhesierende Potenz wird hierdurch wesentlich erhöht und die Dauer der Anästhesie erheblich verlängert.

Ein Nachteil des Eucaïn B ist seine Schwerlöslichkeit in Wasser, die für manche Zwecke störend wirkt.

Dieser Nachteil fällt fort bei dem in jüngster Zeit in die Therapie eingeführten **milchsauren Eucaïn**, Eucaïnum lacticum, einem weißen, nicht hygroskopischen Pulver vom Schmp. 155°, das sich zu $29^0/_0$ in Wasser von Zimmertemperatur löst. Die Lösung reagiert ganz schwach alkalisch. Im übrigen wirkt das Eucaïnlaktat wie Eucaïn B. Es findet in 10—$15^0/_0$iger Lösung vornehmlich Anwendung in der Otologie und Rhinologie.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Eucalin (Melibiose), $C_{12}H_{22}O_{11}$, ein Spaltungsprodukt der Melitose, bildet sich bei der Vergärung der letzteren mit Hefe, sowie neben Fruktose beim Kochen der Melitose mit verdünnter Schwefelsäure. Sirupdicke, rechtsdrehende Masse, die sich nach BAN in monokline, bei 84—85° schmelzende Kristalle $C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$ überführen läßt. Durch Hefe nicht vergärbar. Reduziert FEHLINGsche Lösung. Durch längeres Kochen mit verdünnter Schwefelsäure spaltet sich Eucalin weiter in Galaktose und Traubenzucker.

Literatur: BERTHELOT, Annal. chim. phys. (3) 46. Compt. rend. 103. BECKSTROEM.

Eucalypten ist identisch mit d-Pinen (s. d. und Eucalyptusöl).

BECKSTROEM.

Eucalypteol, Eucalyptenum hydrochloricum, entsteht durch Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Eucalyptol. Farblose, perlmutterglänzende Lamellen, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther etc. Schmp. 50°, Siedep. 115°. Empfohlen als inneres Antiseptikum bei chronischer Bronchitis, Pneumonie, typhoiden Fiebern und Diarrhöe in Dosen von 0·25 *g* 4—6mal täglich. Vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Eucalypto-Resorcin wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 2 T. Resorcin mit 3 T. Eukalyptol und Umkristallisieren der Schmelze aus Alkohol. Weißes, kristallinisches Pulver, unlöslich in kaltem Wasser. In alkoholischer Lösung zu Inhalationen bei Phthisis mit stinkendem Auswurf. Vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

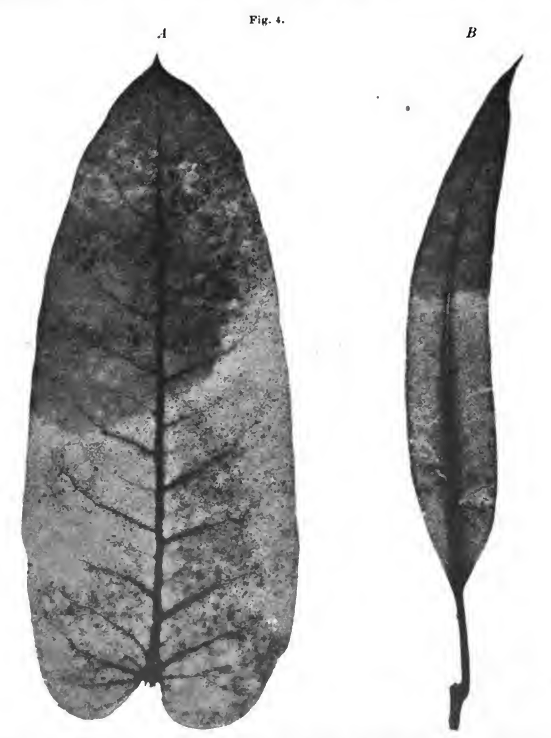
Eucalyptol ist identisch mit Cineol (s. d. Bd. III, pag. 4). Insbesondere kennt die Therapie das Cineol nur unter dem Namen Eucalyptol. Es wird angewendet bei Krankheiten der Respirationsorgane, 4—5mal täglich 5—16 Tropfen in Kapseln oder in Form von Emulsion, ferner als Inhalation bei Asthma und Diphtherie; äußerlich als Desinfiziens, auch zu Einreibungen bei Rheumatismus etc., in der Zahnheilkunde zu antiseptischen Mundwässern. — S. auch Oleum Eucalypti. BECKSTROEM.

Eucalyptol-Jodoform ist eine zum äußerlichen Gebrauch bestimmte Lösung von 5 T. Jodoform in 95 T. Eukalyptol. ZERNIK.

Eucalyptol-Opodeldok wird nach HAGERs Handbuch bereitet aus Sapo pro Opodeldok 90 *g*, Spiritus 750 *g*, Camphora 45 *g*, Menthol 7·5 *g*, Eukalyptol 22·5 *g*, Liq. Ammon. caust. 45 *g*. ZERNIK.

Eucalyptus, Gattung der Myrtaceae, Gruppe Leptospermeae, mit zahlreichen, vorzüglich in Australien verbreiteten Arten. Es sind Bäume mit oft auf dem-

Fig. 4.



Blattformen von Eucalyptus globulus. *A* ein mittelgroßes Jugendblatt. *B* ein kleines Altersblatt.

selben Individuum verschieden gestalteten, lederigen, drüsig punktierten Blättern und achselständigen Blüten, deren verwachsene Krone wie ein Deckel von dem Rezeptakulum abfällt. Die zahlreichen Staubgefäße sind frei, der Stempel ist drei- bis vierfächerig, zu einer fachspaltigen, vielsamigen Kapsel sich entwickelnd.

Die bekannteste Art ist E. globulus LABILL., der Fieberbaum, Gum tree, Blue gum tree, welcher in Algier und im südlichen Europa zur Assanierung

sumpfiger Gegenden am häufigsten angebaut wird, weil er sehr rasch wächst und sich frühzeitig reich belaubt. Von dieser Art stammen

Folia Eucalypti (Ph. Belg., Gall., Germ. S., Helv., Hisp., Hung., Ndl., Port., Rom., U. S.), welche in zwei wesentlich verschiedenen Formen vorkommen (Fig. 4):

a) Die jungen, d. h. von jungen Bäumen oder von jungen Zweigen älterer Bäume stammenden Blätter sind gegenständig, sitzend und mit herzförmigem Grunde stengelumfassend, eiförmig, häutig, bereift, durchscheinend punktiert;

b) die alten, d. h. später an den Zweigen gebildeten Blätter sind schmal, sichelförmig, lederig, am Rande verdickt, stehen zerstreut und sind am Stiele gedreht.

Beide Formen sind bis 20 *cm* und darüber lang. Auch im mikroskopischen Bau sind sie verschieden. Die jungen Blätter sind bifazial gebaut, d. h. sie haben nur an der Oberseite eine Palissadenschicht, während die lederigen Blätter dorsiventral sind, d. h. auf beiden Blattseiten gleich gebaut sind. Im Mesophyll befinden sich die den Myrtaceen eigentümlichen schizolysigenen Ölräume, welche aber bei den lederigen Blättern wegen ihrer dicken Kutikula nicht durchscheinen. Die Oberhautzellen sind polygonal, die Spaltöffnungen liegen eingesenkt.

Die Eucalyptusblätter riechen und schmecken aromatisch. Sie enthalten neben ätherischem Öl (s. Eucalyptusöl) Gerbstoff, Harz, Bitterstoff.

Man verwendet bei uns nur die alten, lederigen Blätter, welche von den in Italien und Nordafrika kultivierten Bäumen stammen. Die ihnen zugeschriebene fieberwidrige Wirkung besitzen sie nicht. Die Assanierung von Fiebergegenden durch Eucalyptuskulturen ist darauf zurückzuführen, daß die Bäume wegen ihrer Schnellwüchsigkeit dem Boden viel Wasser entziehen und überdies (wegen der senkrechten Stellung der Blätter) denselben wenig beschatten.

Zur Destillation des ätherischen Öles können die Blätter aller Arten verwendet werden, doch ist ihr Gehalt sehr verschieden. Nach BOSISTO ist E. amygdalina LABILL. am gehaltreichsten (3·3%); jedoch enthält das in Australien destillierte Öl dieser Art kein Eucalyptol (SCHIMMEL, 1887); es folgen E. oleosa F. MÜLL. (1·3%), E. leucoxylon F. M. (1·1%) und E. goniocalyx F. M., E. globulus LABILL., E. obliqua HÉRIT. mit weniger als 1%.

Gerbstoff ist reichlich enthalten in der Rinde von E. leucoxylon F. v. M. (41%), in den Blättern von E. macrorrhyncha F. v. M., E. obliqua L'HÉRIT., E. stellulata SIEB., E. Gunnii HOOK., in den auf E. rostrata SCHLCHTD. vorkommenden Gallen (44%).

Kino und Gummi liefern hauptsächlich E. calophylla R. BR., E. macrorrhyncha F. v. M., E. stellulata SIEB., E. piperita SM., E. hemiphloia F. v. M., E. crebra F. M., E. drepanophylla F. M., E. Leptophleba F. M., E. Leucoxylon F. M., E. marginata SM., E. obliqua HÉRIT., E. resinifera SM., E. rostrata SCHLECHTD.

Manna, ausgezeichnet durch den Gehalt an Melitriose, ist das Produkt von E. viminalis LABILL., E. mannifera MUDIE, E. resinifera SMITH, E. Gunnii HOOK.

Honig findet sich in Höhlungen alter Bäume; er ist aber keineswegs immer von Eucalyptusblüten gesammelt (L. REUTER, Ph. Z., 1890). Was im Handel als E.-Honig vorkommt, ist gewöhnlich heimisches, mit E.-Öl parfümiertes Produkt. Echter Eukalyptushonig enthält nach HAGERS Handb. 1% Galaktose, ferner viel Glukose und viel Fruktose.

Für ihr Vaterland sind die Eucalypten namentlich deshalb wertvoll, weil sie Nutzholz für die verschiedensten Verwendungsarten liefern. Es gibt Arten, deren Holz zu den härtesten zählt (sogen. Eisenholz) und andrerseits Arten mit weichem Holz in allen Abstufungen. J. MOELLER.

Eucalyptus-Formalin besteht aus 25 *g* Formaldehydum solutum, 25 *g* Tinct. Eucalypti und 150 *g* 80%igem Spiritus. Empfohlen als Desinfektionsmittel für Krankenzimmer, auch als Antiseptikum. Für Desinfektionszwecke gibt man einen Eßlöffel voll auf 1 *l* siedendes Wasser und läßt verdunsten. ZERNIK.

Eucalyptus-Globulin, ein Kesselsteinmittel, ist nach HAGERs Handb. ein alkalischer Auszug von Rinde und Holz des Eucalyptus Globulus. ZERNIK.

Eucalyptus-Honig s. Eucalyptus.

Eucalyptusöl, Oleum Eucalypti, ist im pharmazeutischen Sprachgebrauch das ätherische Öl von Eucalyptus globulus LABILL. Ergänz.-Bd., Gall., U. St. haben das Öl dieser Eucalyptusart aufgenommen, während Brit. auch das Öl anderer Eucalyptusarten zuläßt, wenn es nur die Eigenschaften des ersteren Öles besitzt.

Das Eucalyptus globulus-Öl, Oleum Eucalypti verum, wird in Australien, Kalifornien, Algier, Spanien und Portugal aus den frischen Blättern durch Dampfdestillation in einer Ausbeute von etwa 0·7% gewonnen. Das kalifornische Öl kommt jedoch nicht mehr in den europäischen Handel. Die Destillation wird in Australien derart ausgeführt, daß man durch die ohne Wasser in die Destillationsblasen gefüllten Blätter Dampf strömen läßt. Diese Destillationsapparate sind oft aus Holz gefertigt und besitzen einen Inhalt bis zu 20.000 Liter. Zur Reinigung von den stark zum Husten reizenden Nebenbestandteilen (Valeraldehyd, Amylalkohol) wird das Rohöl nochmals über Natronlauge oder Kalk destilliert.

Das rektifizierte Eucalyptusöl ist eine farblose oder hellgelbe, leicht bewegliche Flüssigkeit von angenehm erfrischendem Geruche und gewürzhaft kühlendem Geschmacke. Sp. Gew. 0·92—0·925 nach Ergänz.-Bd., 0·915—0·925 nach U. St., 0·91—0·93 nach Brit. Es ist rechtsdrehend: $[\alpha]_D = +1$ bis $+15^0$. Löslich in 3 T. 70%igem Alkohol.

Trägt man in 5 T. auf 50° erwärmtes Eucalyptusöl allmählich 1 T. zerriebenes Jod ein, so erstarrt die Mischung beim Erkalten zu einem Kristallbrei (Ergänz.-Bd.), der aus Cineoljodid, $C_{10}H_{18}OJ_2$, besteht. Fügt man zu gut gekühltem Eucalyptusöl in kleinen Portionen die gleiche Menge sirupöser Phosphorsäure (1·75 sp. Gew.) unter Umrühren hinzu, so entsteht ein halbfestes, durch Feuchtigkeit zersetzliches Additionsprodukt (Brit.) von Cineol und Phosphorsäure. Brit. läßt auch die Öle anderer Eucalyptusarten zu, dieselben müssen jedoch die letztgenannte Reaktion zeigen, dürfen den polarisierten Lichtstrahl nach keiner Richtung mehr als 10° ablenken und mit Natriumnitrit und Eisessig keine kristallinische Masse von Phellandrennitrosit bilden, also keine größeren Mengen von Phellandren enthalten.

Der wichtigste Bestandteil des Eucalyptusöles ist das Eucalyptol, $C_{10}H_{18}O$, welches von CLOËZ[1]) zuerst isoliert wurde. JAHNS[2]) erkannte die Identität dieses Körpers mit dem Cineol (s. d.). Es ist zu 60—70% im Eucalyptusöle enthalten. Neben dem Eucalyptol findet sich an Terpenen d-Pinen, $C_{10}H_{16}$ (s. d.), früher als Eucalypten bezeichnet, ferner ist die Anwesenheit von Camphen und Fenchen wahrscheinlich, da BOUCHARDAT und TARDY[3]) durch Einwirkung von Ameisensäure auf die bei 156—157° siedende Terpenfraktion neben Terpineol (aus Pinen entstanden) auch Isoborneol und Fenchylalkohol erhielten.

In dem Rohöle befinden sich außerdem unangenehm riechende Nebenprodukte, und zwar Valeraldehyd, Butyr- und Capronaldehyd[4]), sowie im Vorlauf Äthyl- und Amylalkohol[5]) und niedere Fettsäuren. Im Nachlaufe fanden SCHIMMEL & Co.[6]) einen in glänzenden geruchlosen Nadeln kristallisierenden Sesquiterpenalkohol, $C_{15}H_{25}OH$, vom Schp. 88·5°, der durch Wasserabspaltung mit 90%iger Ameisensäure zwei isomere, bisher nicht bekannte Sesquiterpene, $C_{15}H_{24}$, liefert.

Außer dem Eucalyptus globulus-Öle ist noch eine große Anzahl von Ölen anderer Eucalyptusarten untersucht worden[7]) und befindet sich auch teilweise im Handel. Diese Öle unterscheiden sich von dem ersteren durch meist geringeren Gehalt an Cineol, oft durch Gehalt an Phellandren, häufig auch durch gänzliches Fehlen des Cineols.

SCHIMMEL & Co.[8]) teilen die Eucalyptusöle nach ihren Bestandteilen oder ihrem Geruche in 5 Gruppen ein:

I. Cineol(Eucalyptol)haltige Öle.

Stammpflanze	Sp. Gew.	Drehung: $\alpha_D =$	Bestandteile
E. globulus LABILL.	0·920—0·925	+1° bis +15°	60—70% Cineol, d-Pinen, wenig Valer-, Butyr- und Capronaldehyd
E. odorata	0·899—0·925	schwach —	sehr viel Cineol, Cuminaldehyd
E. oleosa F. v. M.	0·906—0·926	+4° bis +5°	Cineol, Cuminaldehyd
E. dumosa	0·884—0·915	+0·1° bis +6·5°	viel Cineol
E. amygdalina LABILL.	0·850—0·886	—25° bis —70°	viel l-Phellandren, wenig Cineol
E. rostrata SCHLECHTD.	0·912—0·925	—1·13° bis +13°	viel Cineol, Valeraldehyd, kein Phellandren
E. corymbosa SM.	0·881		stark cineolhaltig
E. resinifera SM.	0·893	—17·13°	Cineol, Phellandren
E. Baileyana F. v. MÜLL.	0·94		30% Cineol
E. microcyris F. v. MÜLL.	0·896—0·935		30% Cineol
E. Risdonia	0·915—0·916	—4·76°	Cineol, Phellandren
E. macrorrhyncha F. v. MÜLL.	0·924—0·927 bei 22°		Cineol, Phellandren, Eudesmol
E. capitellata	0·915 bei 18°		Cineol, Spur Phellandren
E. eugenioides	0·907—0·908	+3·7 bis +5·2°	Cineol, kein Phellandren
E. obliqua HERIT.	0·914	—7·5°	Cineol, Phellandren
E. punctata D. C.	0·915 bei 16°	+0·93°	viel Cineol, kein Phellandren
E. Loxophleba BENTH.	0·883 bei 15·5°	+5°	15—20% Cineol, Phellandren
E. dextropinea BAK.	0·874—0·876 bei 17°	stark +	fast nur d-Pinen, wenig Cineol
E. laevopinea BAK.	0·873	stark —	fast nur l-Pinen, wenig Cineol
E. hemiphloia F. v. MÜLL.			Cineol, Aromadendral $C_{10}H_{14}O$ (Aldehyd vom Siedep. 210°)

II. Citronellalhaltige Öle.

Das Öl von E. citriodora HOOK., sp. Gew. 0·870—0·905, schwach rechtsdrehend (α_D = bis +2°), enthält 80—90% Citronellal, wahrscheinlich auch Geraniol, kein Cineol. Ebenfalls citronellalhaltig sind die Öle von E. dealbata A. CUNN. vom sp. Gew. 0·871—0·885 und von E. Planchoniana vom sp. Gew. 0·915.

III. Citralhaltige Öle.

Hierhin gehört das Öl von E. Staigeriana F. V. MÜLL. vom sp. Gew. 0·880 bis 0·901 und das Öl von Backhousia citriodora F. V. MÜLL. vom sp. Gew. 0·900.

IV. Pfefferminzartig riechende Öle.

Das Öl von Euc. haemastoma SM. vom sp. Gew. 0·88—0·89 enthält Cymol, Cuminaldehyd, Menthon, dasjenige von E. piperita SM., vom sp. Gew. 0·909 bei 17°, $[\alpha]_D = -2·97°$, enthält Cineol, Phellandren und das bei 74—75° schmelzende Eudesmol.

V. Weniger bekannte Öle von unbestimmtem Geruche.

Die Bestandteile dieser Öle sind noch wenig bekannt. Optisch rechtsdrehend sind die Öle von E. diversicolor F. V. MÜLL., gracilis F. V. MÜLL., Lehmanni PREISS., occidentalis ENDL., pauciflora SIEB., optisch linksdrehend die Öle von E. goniocalyx F. V. MÜLL., Stuartiana F. V. MÜLL., optisch inaktiv das Öl von E. fissilis.

Literatur: [1]) Cloëz, Compt. rend., 70 (1870). — [2]) Jahns, Ber. d. D. chem. Gesellsch. (1884). Arch. d. Pharm., 223 (1885). — [3]) Bouchardat und Tardy, Compt. rend., 120 (1895). — [4]) Ber. Schimmel & Co., April 1888. — [5]) Bull. Soc. chim., III., 9 (1893). Ber. Schimmel & Co., April 1904. — [6]) Ebenda. — [7]) H. G. Smith, A research on the eucalypts especially in regard to the essential oils. Sydney 1902. — [8]) Hoffmann und Gildemeister, Die ätherischen Öle.

Beckstroem.

Eucasin, Kaseïn-Ammonium (Majert & Evers-Grünau), wird dargestellt durch Überleiten von Ammoniakgas über fein gepulvertes trockenes Kaseïn, bis sich eine Probe in Wasser fast klar löst. Weißes oder schwach gelbliches Pulver, fast ohne Geruch und Geschmack. In warmem Wasser löst es sich zu einer milchigen Flüssigkeit. Beim Erwärmen des Eucasins mit Natronlauge entweicht Ammoniak. Empfohlen als leicht verdauliches Nährmittel für Bleichsüchtige, Magen- und Lungenleidende etc. Es wird leicht und fast völlig resorbiert, ohne daß die Verdauungsorgane dabei gereizt werden. Da es frei ist von Nukleïnen, erweist es sich auch bei Gicht geeignet. Dosis: 2—4mal täglich ein Eßlöffel voll in Kaffee, Schokolade oder in Suppen. Mit Bier und Wein verträgt sich Eucasin nicht. Zernik.

Eucasol s. Anytole, II. Bd., pag. 35. Zernik.

Eucheuma, Gattung der Algenfamilie Sphaerococcideae, charakterisiert durch den dicken, knorpeligen, stielrunden oder flachen, gabelig oder fiederig verzweigten Thallus, auf dessen Fläche die Cystokarpien wie Warzen stehen. Die reihenförmig geteilten Tetrasporen sind in der Rindenschicht des Thallus zerstreut.

Alle Arten leben in den wärmeren Meeren, einige, wie E. spinosum Ag. und E. gelatina Ag., sind genießbar und bilden einen Teil des im Handel vorkommenden Agar-Agar (s. d.). Sydow.

Euchinal. Durch Behandeln des als Chinetum (s. d. III. Bd., pag. 511) bekannten Gemisches der Chinaalkaloide mit Chlorkohlensäure entsteht ein Gemenge ihrer Karboxyäthylester, das Lolke Dokkum Euchinal nannte. Das Präparat soll als entbittertes Chinin Verwendung finden und ist ein Analogon des Euchinins (s. d.). Zernik.

Euchinin (Chininfabriken Zimmer & Co., Frankfurt a. M.) ist der Äthylkohlensäureester des Chinins: $CO\langle^{O\,.\,C_2H_5}_{O\,.\,C_{20}H_{23}N_2O.}$ Es wird dargestellt durch Einwirkung von Chlorkohlensäureäthylester auf Chinin bei Gegenwart von Alkali:

$$C_2H_5\,.\,COOCl + C_{20}H_{24}N_2O_2 + NaOH = C_2H_5O\,.\,CO\,.\,OC_{20}H_{23}N_2O + NaCl + H_2O.$$

Euchinin bildet zarte weiße Kristallnadeln vom Schmp. 95°. Es reagiert alkalisch und ist fast geschmacklos. In Wasser ist es schwer löslich, leicht löslich in Äther und in Alkohol. Mit Säuren bildet es gut kristallisierende Salze, deren wässerige Lösungen indes bitter schmecken. Die schwefelsaure Lösung des Euchinins zeigt eine starke blaue Fluoreszenz; auch gibt Euchinin die Thalleiochinreaktion, dagegen nicht die Herapathitreaktion; ferner ist es viel lichtbeständiger als die Chininsalze. — Euchinin wurde durch v. Noorden in die Therapie eingeführt als Ersatzmittel für Chinin, vor dem es sich durch seine Geschmacklosigkeit auszeichnet; 1·5—2 *g* sind gleichwertig 1 *g* Chinin. hydrochloric. Die Einzeldosis beträgt 0·25—1 *g*. Es wird am besten in Pulverform mit etwas Wasser oder in Oblaten genommen, doch kann es auch in Milch, Suppe oder einer andern nicht sauren (s. oben!) Flüssigkeit verabreicht werden. — Von Salzen des Euchinins sind zu nennen: Euchininum salicylicum, bei 195° schmelzende Kristalle, die in kaltem Wasser fast unlöslich und in heißem nur wenig löslich sind; ferner das Euchininum tannicum, ein gelbliches Pulver mit etwa 30% Euchinin, in Wasser nur wenig löslich, ohne bitteren Geschmack und vornehmlich für die Kinderpraxis bestimmt. Zernik.

Euchlorin, bei Diphtherie angewandt, besteht aus 1—2 *g* Kal. chloricum und 10 Tropfen Salzsäure in 240 *g* Wasser. Zernik.

Euchresta, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Geoffraeinae. Kahle Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern und weißen Blütentrauben.

E. Horsfieldii BENN., im Himalaya, Sundaarchipel und auf Formosa, enthält Cytisin.

Euclea, Gattung der Ebenaceae. Afrikanische Holzgewächse mit lederigen, immergrünen Blättern und meist achselständigen Trugdolden.

E. Pseudoebenus E. MEY. liefert das Orangefluß-Ebenholz; die Früchte, von den Eingebornen „Embolo" genannt, werden gegessen. Auch das südafrikanische Cocoboloholz stammt wahrscheinlich von einer Euclea-Art. J. M.

Eucommia, Gattung der Trochodendronaceae, mit 1 Art:

E. ulmoides OLIV., „Tu-chung" oder „Tsung", ein Baum Chinas mit geflügelten Schließfrüchten. Alle Teile enthalten Milchsaftschläuche. Die Rinde dient als Roborans, auch gewinnt man aus ihr Kautschuk (OLIVIER, 1896). J. M.

Eucryphiaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Holzgewächse der südlichen Hemisphäre. FRITSCH.

Eudermol nennt die Chemische Fabrik Dr. L. C. MARQUART-Beuel das Nikotinsalizylat, $C_{10}H_{14}N_2 . C_7H_6O_3$. Die Darstellung erfolgt durch Zusammenbringen molekularer Mengen von Nikotin und Salizylsäure in absolut ätherischer Lösung; das Nikotinsalizylat scheidet sich dabei aus und kann nach 24stündigem Stehen gesammelt werden. Es bildet farblose sechsseitige Täfelchen vom Schmp. 117·5° und schwach brenzlichem Geruch, leicht löslich in Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln. Eudermol wird als Spezifikum empfohlen gegen verschiedene Hautkrankheiten, speziell gegen Skabies, und zwar in 0·1%igen Salben.

Sehr vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Eudiometer ist eine rohrförmige Glasglocke mit einer deren Rauminhalt anzeigenden Skala und zwei eingeschmolzenen Platindrähten, zwischen deren kurzem Abstande im Innern ein elektrischer Funken überspringen kann, um ein Knallgasgemenge zu entzünden. Zuerst wurde es als Luftgütemesser zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes verwendet, indem eine bekannte Menge hineingelassenen Wasserstoffes verbrannt, nach dem Temperaturausgleiche die durch die Wasserbildung verursachte Volumenverminderung an der Höhe des abschließenden Quecksilbers gemessen und hieraus der Sauerstoff berechnet werden konnte. Später fand das Eudiometer vielseitigere Anwendung in der von BUNSEN begründeten Gasanalyse, um auch Verbrennungen anderer Gasgemenge und Absorptionen von Gasen durch geeignete Körper darin auszuführen und die Resultate zu messen. GÄNGE.

Eudont von R. HUMMEL-Dresden, ein Mittel gegen Zahnschmerzen, besteht nach HAGERs Handb. aus je 2 *g* Nelkenöl, Spiritus und Kampfer, 5 Tr. Chloroform und je 3 *g* Jodtinktur und Glyzerin. ZERNIK.

Eudoxin (Chemische Fabrik Rhenania-Aachen) ist das Wismutsalz des Tetrajodphenolphthaleïns (Nosophen, s. d.); es enthält 52·9% J und 14·5% Bi. Man erhält es durch Fällen von Tetrajodphenolphthaleïn-Natrium mit Wismutnitratlösung als rötlichbraunes, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. Empfohlen als inneres Antiseptikum bei Magen- und Darmkatarrhen in Einzeldosen von 0·2—0·5 *g* für Erwachsene und 0·05—0·2 *g* für Kinder mehrmals täglich. ZERNIK.

Euformol, ein amerikanisches äußerliches Antiseptikum und Desodorans, hat nach MINDES die nachstehende Zusammensetzung: Ol. Eucalypti 0·024 *g*, Ol. Gaultheriae 0·018 *g*, Thymol 0·032 *g*, Menthol 0·005 *g*, Acid. borici 0·72 *g*, Extr. Baptis. tinctor. fluid. 0·09 *g*, Formaldehydlösung (40%) 3·6 *g*. Kommt in Tablettenform in den Handel. ZERNIK.

Eugallol (KNOLL-Ludwigshafen) ist Pyrogallolmonoacetat,

$C_6H_3(OH)_2 . OOC . CH_3$.

Man stellt es dar durch Erwärmen einer Lösung von Pyrogallol in Eisessig mit der entsprechenden Menge Essigsäureanhydrid. Nach Abdestillieren der Essigsäure hinterbleibt das gewünschte Produkt. Auch auf folgendem Wege läßt es sich erhalten: Pyrogallol wird mit der doppelten Gewichtsmenge Essigsäureanhydrid erhitzt; aus dem Reaktionsprodukt wird mit Wasser das Pyrogalloltriacetat (s. Lenigallol) gefällt; auf Zusatz einer 15%igen Natriumchloridlösung kristallisiert aus der Mutterlauge das Diacetat aus und aus der zurückbleibenden Lösung läßt sich das Monoacetat mittels Äther ausschütteln. Eugallol ist eine sirupöse, durchsichtige, braungelb gefärbte Masse, leicht löslich in Wasser. Es wurde als Antipsoriatikum empfohlen an Stelle des Pyrogallols, dem es in seiner Wirkung nahe steht, ohne Intoxikationen zu verursachen wie jenes. Die sirupartige Konsistenz ermöglicht eine direkte Aufpinselung des Mittels auf die erkrankten Hautstellen; der leichteren Dosierbarkeit wegen ist das Eugallol des Handels bereits mit $33^1/_3$% Aceton verdünnt. ZERNIK.

Euganeen, euganeische Thermen; die (bis zu 85° C) heißen, gipshaltigen Kochsalzquellen und Schlammbäder zu Abano, Battaglia, San Pietro-Montagnone u. a. haben ihren Namen von den nach dem alten Volk der Euganei benannten Hügeln in Norditalien bei Padua. Der mit dem heißen Wasser hervorgesprudelte Schlamm „Fango“ (s. Bd. II, pag. 481) wird versandt und in eigenen Anstalten zu Umschlägen und Bädern verwendet. PASCHKIS.

Eugeissona, Gattung der Palmae, Gruppe Calameae; stammlose, Ausläufer treibende, dicht buschige Palmen mit bis 2 *m* hohem aufrechten Endkolben.

Die vier bekannten Arten bewohnen Malakka und Nenguinea; die Blätter werden verbrannt und der Aschenrückstand wird zur Salzgewinnung benutzt; aus den frisch blühenden Kolben wird Toddy und aus diesem Sirup, Zucker oder Arrak gewonnen. Die Luftwurzeln von E. minor BECC. wurden 1876 aus Borneo in London eingeführt, um Regenschirmstöcke daraus zu verfertigen, „Rajah canes“ (ASCHERSON, 1877). v. DALLA TORRE.

Eugenia, Gattung der Myrtaceae, in mehr als 600 Arten über den ganzen Tropengürtel verbreitet. Holzgewächse mit gegenständigen, fiedernervigen, drüsig punktierten Blättern, regelmäßigen, meist vierzähligen Blüten mit freien Kelchblättern, unterständigem, gefächertem Fruchtknoten mit zahlreichen Samenknospen, welcher sich zu einer Beere entwickelt.

Die Früchte vieler Arten („Uvalha“, „Pitauga“, „Tatu“) sind genießbar, einige (E. Greggii POIR., E. Plumieri BG.) dienen als Gewürz.

Als Heilmittel werden verwendet die Rinde von E. Cheken MOL. (s. Myrtus), Wurzel und Samen von E. angustifolia LAM., Blätter von E. fragrans WILLD., E. variabilis BAIL., E. Arrabidae BG., E. Vellozii BG., die Früchte von E. uniflora L.

E. caryophyllata THBG., die Mutterpflanze der Caryophylli (s. d.), wird jetzt zu Jambosa DC. (s. d.),

E. Pimenta DC., die Mutterpflanze des Piment (s. d.), wird zu Pimenta LINDL. (s. d.) gezogen. J. MOELLER.

Eugenoform, Eugenolkarbinolnatrium, entsteht durch Einwirkung von Formaldehyd auf Eugenol in alkalischer Lösung. Farblose Kristalle, in Wasser leicht, in Alkohol schwer, in Äther nicht löslich. Das Präparat spaltet im Organismus Formaldehyd ab; aus diesem Grunde wurde es seinerzeit als inneres Desinfiziens bei Cholera, Typhus und anderen infektiösen Krankheiten des Magendarmkanals empfohlen. Dosis: 0·5 bis 1 *g* morgens und abends.

$CH_2 - CH = CH_2$

(CH_2OH) OCH_3

ONa

ZERNIK.

Eugenol, Eugensäure, Nelkensäure ist der wesentliche Bestandteil des Nelkenöls, Oleum Caryophyllorum, worin es teils frei, teils verestert vorkommt. Außerdem findet es sich in kleiner Menge in vielen andern ätherischen Ölen, so im Zimtblätteröl, Pimentöl, Kalmusöl, Kardamomenöl, Lorbeerblätteröl u. a.

Im chemischen Sinne ist das Eugenol aufzufassen als ein (1) Allyl-(3) methoxy-(4) oxy-Benzol.

$CH_2-CH=CH_2$

OCH_3

OH

Eugenol

Man scheidet das Eugenol aus dem Nelkenöl, in welchem außerdem kleine Mengen Ketone, Ester und in größerer Menge ein Sesquiterpen, das Caryophyllen, vorkommen, durch Behandeln des Öles mit Alkalilauge, worin das Eugenol löslich ist, ab und setzt es aus der Alkaliverbindung durch verdünnte Salzsäure in Freiheit. Nach der Rektifikation bildet es ein farbloses, nur wenig nach Nelken riechendes und scharf schmeckendes Öl vom sp. Gew. 1·0731 bei 10°, 1·0703 bei 14° und vom Siedepunkt 247·5°. Es ist wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther und Eisessig. Durch die Einwirkung von alkoholischer Kalilauge geht die Allyl- in die Propenylverbindung, das sogenannte Isoeugenol, über, und letzteres liefert bei der Oxydation den Monomethyläther des Protocatechualdehyds, das Vanillin.

$CH=CH-CH_3$ OCH_3 OH — Isoeugenol

CHO OCH_3 OH — Vanillin

Um den Gehalt eines ätherischen Öles, besonders des Nelkenöles an Eugenol quantitativ zu ermitteln, hat THOMS das folgende Verfahren in Vorschlag gebracht:

5 *g* Nelkenöl werden mit 20 *g* Natronlauge (15%) übergossen und auf dem Wasserbade ½ Stunde lang erwärmt. Auf der Flüssigkeit scheidet sich alsbald die Sesquiterpenschicht ab. Der Inhalt des Becherglases wird noch warm in einen kleinen Scheidetrichter mit kurzem Abflußrohr gegeben und die sich gut und bald absetzende warme Eugenol-Natronlösung in das Becherglas zurückgegeben. Das im Scheidetrichter zurückbleibende Sesquiterpen wäscht man 2mal mit je 5 *ccm* Natronlauge (15%) und vereinigt diese mit der Eugenol-Natronlösung.

Hierauf gibt man zu letzterer 6 *g* Benzoylchlorid und schüttelt um, wobei sich unter starker Erwärmung die Bildung von Benzoyleugenol sogleich vollzieht. Die letzten Anteile unangegriffenen Benzoylchlorids zerstört man durch kurzes Erwärmen auf dem Wasserbade.

Man filtriert nach dem Erkalten die über dem erstarrten Ester befindliche Flüssigkeit ab, spült mit 50 *ccm* Wasser die etwa auf das Filter gelangten Kriställchen in das Becherglas zurück und erwärmt, bis der Kristallkuchen wieder ölförmig geworden ist. Man läßt nach sanftem Umschütteln abermals erkalten, filtriert die überstehende klare Flüssigkeit ab und wäscht in gleicher Weise noch 2mal mit je 50 *ccm* Wasser den wieder geschmolzenen Kuchen aus.

Das nun im Becherglase zurückbleibende Benzoyleugenol ist von Natriumsalz und überschüssigem Natron frei. Es wird noch feucht in demselben Becherglas mit 25 *ccm* Alkohol von 90% übergossen, auf dem Wasserbade unter Umschwenken erwärmt, bis Lösung erfolgt ist. Man setzt das Umschwenken des vom Wasserbade entfernten Becherglases so lange fort, bis das Benzoyleugenol in klein kristallinischer Form sich ausgeschieden hat. Das ist nach wenigen Minuten der Fall.

Man kühlt nunmehr auf eine Temperatur von 17° ab, bringt den kleinkristallinischen Niederschlag auf ein Filter von 9 *cm* Durchmesser und läßt das Filtrat in einen graduierten Zylinder einlaufen. Es werden bis gegen 20 *ccm* desselben mit dem Filtrat angefüllt. Man drängt die auf dem Filter im Kristallbrei noch vorhandene alkoholische Lösung mit soviel Alkohol von 90 Gewichtsprozent nach, daß das Filtrat im ganzen 25 *ccm* beträgt, bringt das noch feuchte Filter mit dem Niederschlag in ein Wägegläschen (letzteres war vorher mit dem Filter bei 101° ausgetrocknet und gewogen) und trocknet bei 101° bis zum konstanten Gewicht. (Von 25 *ccm* 90%igem Alkohol werden bei 17° = 0·55 *g* reines Benzoyleugenol gelöst, welche Menge dem Befunde hinzugezählt werden muß.)

Bezeichnet a die gefundene Menge Benzoësäureester, b die angewandte Menge Nelkenöl (gegen 5 *g*) und filtriert man 25 *ccm* alkoholischer Lösung vom Ester unter den oben erläuterten Bedingungen ab, so findet man den Prozentgehalt des Nelkenöles an Eugenol nach der Formel:

$$\frac{4100\,(a + 0{\cdot}55)}{67\,.\,b}$$

Man ermittelt so die in dem Nelkenöl enthaltene Gesamtmenge Eugenol, also sowohl das freie, wie das veresterte. Diese Menge im normalen Nelkenöl beträgt gegen 80% und darüber.

Will man neben der Bestimmung des Gesamteugenolgehaltes auch eine solche des im Nelkenöl vorhandenen freien Eugenols ausführen (durch Subtraktion des letzteren vom ersteren

würde man die in veresterter Form vorhandene Menge Eugenol feststellen können), so verfährt man, wie folgt:

5 *g* Nelkenöl werden in 20 *g* Äther gelöst und diese Lösung in einem Scheidetrichter schnell mit 20 *g* 10%iger Natronlauge ausgeschüttelt; mit je 5 *g* Natronlauge der gleichen Stärke wird der Äther nachgewaschen, die vereinigten Eugenol-Natronlösungen werden auf dem Wasserbade zum Austreiben des gelösten Äthers schwach erwärmt und sodann in gewöhnlicher Weise benzoyliert.

Das D. A. B. IV will an Stelle von Oleum Caryophyllorum Eugenol verwendet sehen. Dessen Charakteristik wird, wie folgt, gegeben: Beim kräftigen Durchschütteln von 5 Tropfen Eugenol mit 10 *ccm* Kalkwasser entsteht eine flockige, zum Teil an den Wänden des Gefäßes haftende Abscheidung. 2 Tropfen einer Mischung aus 1 T. Eisenchloridlösung und 9 T. Wasser rufen in einer Auflösung von 5 Tropfen Eugenol in 5 *ccm* Weingeist eine blaue Färbung hervor, welche allmählich durch grün in gelblich übergeht. Die Mischung aus 1 *g* Eugenol und 20 *ccm* heißem Wasser soll Lackmuspapier kaum röten (Nachweis von Säuren); das nach dem Erkalten der Mischung klar abfiltrierte Wasser soll sich auf Zusatz eines Tropfens Eisenchloridlösung nur vorübergehend grau-grünlich, aber nicht blau färben (Nachweis von Phenol). 1 T. Eugenol soll sich in 2 T. verdünntem Weingeist klar lösen.

Eugenol wird äußerlich gegen Zahnschmerz und zu Einreibungen benutzt (Mixtura oleoso-balsamica), innerlich als Reizmittel bei Unterleibsstörungen. Dosis 1 bis 3 Tropfen verdünnt. Th.

Eugenolacetamid, Eugenolessigsäureamid.

Darstellung: Die durch Einwirkung von Monochloressigsäure auf Eugenolnatrium erhaltene Eugenolessigsäure wird in den entsprechenden Äthylester und dieser durch Behandeln mit alkoholischem Ammoniak in das Eugenolacetamid übergeführt. Glänzende, in Wasser und in Alkohol lösliche Blättchen oder Nadeln vom Schmp. 110°. Das Präparat wurde seinerzeit als Anästhetikum auf Schleimhäuten an Stelle des Kokaïns sowie als Wundantiseptikum empfohlen, hat sich indes nicht einzubürgern vermocht.

$CH_2 - CH = CH_2$

OCH_3

$O . CH_2 CO NH_2$

Zernik.

Eugenolmethyläther, Allyl-3. 4.-Veratrol, ein farbloses Öl vom Siedep. 244°, findet sich im Parakotoöl, im ätherischen Öle von Asarum europaeum und im Bayöl. Synthetisch erhält man ihn durch Behandeln von Eugenol in alkalischer Lösung mit Jodmethyl oder Dimethylsulfat.

$CH_2 - CH = CH_2$

OCH_3

OCH_3

Zernik.

Eugenolum benzoïcum s. Benzoyleugenol, Bd. II, pag. 655. Zernik.

Eugenolum carbonicum, $(C_6 H_3 [C_3 H_5][O CH_3])_2 CO_3$, erhalten durch Einwirkung von Phosgen auf Eugenolnatriumlösung; ein farbloses, kristallinisches, in Wasser unlösliches Pulver, wurde in Gaben von 0·5 *g* pro dosi, 6 *g* pro die ohne sonderlichen Erfolg gegen Tuberkulose versucht. Zernik.

Eugenolum cinnamylicum, Cinnamyleugenol,

$$C_6 H_3 . C_3 H_5 . OCH_3 . O . (C_6 H_5 - CH = CH - CO)$$

farblose Nadeln ohne Geruch und Geschmack, Schmp. 90—91°, unlöslich in Wasser, wurde gegen Tuberkulose empfohlen.

Literatur: Thoms, Pharm. Centralh., 1891, XXXII. Zernik.

Eugenolum jodatum, Jodeugenol, $C_{20} H_{20} O_6 J_2$, wird von Liotard an Stelle von Aristol (s. d.) als kräftigeres Desinfiziens bei syphilitischen Wunden, Krebs, Hauttuberkulose etc. empfohlen. Zu seiner Darstellung werden 60 *g* Jod und 80 *g* Kaliumjodid in Wasser gelöst und die Lösung auf 300 *ccm* aufgefüllt. Andrerseits bereitet man eine Lösung aus 52 *g* Liq. Natri caustici, 15 *g* Eugenol,

Wasser ad 300 *ccm* und trägt nun die Jodlösung vorsichtig in die alkalische Eugenollösung ein. Der entstandene rötliche Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Das so gewonnene Jodeugenol bildet ein rötliches Pulver von leichtem Eugenolgeruch, es ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Weingeist, löslich in Äther, fetten Ölen und in Natronlauge. Schmp. 78°, bei welcher Temperatur Joddämpfe entweichen. Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Eugensäure = Eugenol. TH.

Euglena, Gattung der Euglenaceae; mikroskopisch kleine, im Süßwasser lebende Organismen mit frei rotierender Bewegung. Der Körper ist langgestreckt spindelförmig, zylindrisch oder bandförmig, nie zweiseitig zusammengedrückt, sondern mehr weniger metabolisch, 20—390 μ lang, mit starker, derber, meist spiralig gestreifter Plasmamembran. Die Geißel entspringt im Membrantrichter. Die Ernährung ist holophytisch oder saprophytisch.

E. viridis EHBG. und E. sanguinea EHBG., durch Bildung von Lipochrom oft rot gefärbt, treten zuweilen so massenhaft in Teichen auf, daß sie das Wasser blutrot färben. SYDOW.

Euglenineae, Abteilung der Flagellaten. Mikroskopisch kleine, meist im Süßwasser (selten marin) lebende, schwimmende oder (bei tierischer Ernährung) kriechende, im Umriß scharf begrenzte, median oder bilateral gebaute, saprophytisch oder tierisch sich ernährende Organismen. Am schief abgestutzten Vorderende befindet sich ein ziemlich weiter Membrantrichter, welcher durch einen verengten Kanal zur Hauptvakuole führt. In dem Trichter entspringen 1—2 Geißeln. Die meisten Arten besitzen einen sogenannten Augenfleck und Chlorophyllkörper. Stoffwechselprodukte sind Paramylon und fettes Öl.

I. Radiär gebaut, mit frei rotierender Schwimmbewegung. Ernährung nie tierisch . . . . . Euglenaceae.

II. Bilateral gebaut, mit meist kriechender Bewegung. Ernährung tierisch . . . Paranemaceae. SYDOW.

Eugol, ein Antiseptikum englischen Ursprungs, besteht im wesentlichen aus β-Naphthol, Eukalyptol, Salol, Menthol, Borsäure, Hamamelisextrakt und geringen Mengen Formaldehyd. (ARENDS, Neue Arzneimittel und pharm. Spezialitäten.) ZERNIK.

Euguform (Chem. Fabrik Güstrow) ist ein teilweise acetyliertes Methylendiguajakol. Das durch Kondensation von Guajakol mit Formaldehyd erhaltene Methylendiguajakol wird durch Lösen in kochendem Eisessig und Eingießen der essigsauren Lösung in kaltes Wasser gleichzeitig gereinigt und teilweise acetyliert. Der durchschnittliche Gehalt des Euguforms an Acetyl entspricht 6—7%. Das so erhaltene Präparat bildet ein grauweißes, nahezu geruchloses, staubfeines, amorphes Pulver, unlöslich in Wasser. Es wirkt schmerzlindernd und reizstillend und kommt zur Anwendung als Streupulver oder 5—10%ige Salbe gegen Lupus vulgaris, Furunkeln, Bubonen etc. Eine 50%ige Lösung des Präparates in Aceton wird unter dem Namen „Euguform solubile“ gegen Lichen simplex, Prurigo, Pruritus ani etc. empfohlen als juckstillendes und anästhesierendes Mittel. ZERNIK.

Eukinase und **Pankreatokinase.** Nach den Untersuchungen von PAWLOW wird die proteolytische Wirkung des Pankreassekretes bedingt bezw. erst ausgelöst durch ein Enzym, das von der Schleimhaut des Duodenums abgesondert wird, und das er Enterokinase nannte. HALLION und CARRION haben nun aus der Duodenalschleimhaut des Schweines eine gelbe, pulverförmige Substanz isoliert, die sie Eukinase nannten und die die PAWLOWsche Enterokinase in besonders wirksamer Form enthält. Ein Gemisch von Pankreatin mit einer geringen Menge Eukinase bezeichneten sie als Pankreatokinase; die Verdauungskraft des Pan-

kreatins gegen Eiweiß ist in diesem Präparate erheblich gesteigert. Die Darreichung erfolgt bei darniederliegender Darmverdauung in gehärteten Gelatinekapseln, die erst im Darm zur Resorption gelangen. ZERNIK.

Euklas, Edelstein von blaßblauer Farbe, äußerst selten; Härte 7·5; chemische Zusammensetzung $(BeOH)_2O.Al_2O_3.2SiO_2$, kommt in Villarica (Brasilien) vor. DOELTER.

Eulachonöl. Das Fett des an den amerikanischen Küsten vorkommenden Kerzenfisches (Thaleichthys pacificus), welches dort sowohl wie auch in England teils als Ersatz, teils zum Vermischen des Lebertrans gebraucht wird. Es ist bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig, hat das sp. Gew. 0·907 und enthält 20% Palmitin- und Stearinsäure, 60% Ölsäure und 13% einer unverseifbaren Substanz, welche noch nicht näher bekannt ist. Das Eulachonöl gibt von Lebertran abweichende Reaktionen: mit SO_4H_2 entsteht nicht die purpurrote Färbung wie beim Lebertran, sondern eine dunkelbraune Färbung, und bei der Elaïdinprobe erstarrt es rascher, nach 15 Stunden nur einen kleinen Teil flüssig lassend. KLEIN.

Eulaktol (Nährmittelwerke A. G. Köln) ist ein aus Vollmilch unter Zusatz von Pflanzeneiweiß (Hülsenfrüchten) dargestelltes Nähr- und Stärkungsmittel. ZERNIK.

Eulophia, Gattung der Orchidaceae, Gruppe Cyrtopodiinae, ausgezeichnet durch die den Sepalen gleichgestalteten Petalen.

E. virens SPRENG., in Bengalen und Dekan, liefert eine Knolle, welche als Purgans und Anthelminthikum verwendet wird. Von einer anderen Art — als welche man ohne Nachweis der Richtigkeit E. campestris LINDL. und E. herbacea LINDL. nannte, werden die Knollen gleichfalls aus Nordindien, Persien und Kabul unter dem Namen „Salam misri“ in Bombay auf den Markt gebracht (DYMOCK, 1880). v. DALLA TORRE.

Eulyptol, eine Mischung von 6 T. Salizylsäure, 1 T. Karbolsäure und 1 T. Eukalyptusöl, die von SCHMELTZ als energisches Desinfiziens und Antiseptikum empfohlen wurde. KLEIN.

Eumenol (MERCK-Darmstadt) ist das Fluidextrakt aus der Wurzel einer in China wachsenden Araliacee (Tang-kui, Man-mu), deren Genus und Spezies noch nicht genau bestimmt sind. Emmenagogum bei Amenorrhöe und Dysmenorrhöe. Dosis: Dreimal täglich ein Kaffeelöffel voll. ZERNIK.

Eumorphol (J. D. RIEDEL, Berlin) ist ein von HIRSCHLAFF in die Therapie eingeführtes Heilserum gegen Morphinvergiftung, dargestellt aus dem Blute von Tieren, die längere Zeit mit allmählich gesteigerten Dosen Morphin behandelt wurden. Es wird empfohlen gegen akute und chronische Morphinvergiftungen und insbesondere zur Unterstützung der Morphinentziehungskur. ZERNIK.

Eumycetes, echte Pilze, im Gegensatze zu den Myxomyceten und Schizomyceten (s. Fungi). SYDOW.

Eumydrin, Atropiniummethylnitrat (Farbenfabr. BAYER & CO.-Elberfeld),

$$\begin{matrix}C_6H_5\\CH_2(OH)\end{matrix}\!\!>CH-CO.O-C_7H_{11}N\!\!<\!\!\begin{matrix}(CH_3)_2\\NO_3\end{matrix},$$

wird dargestellt durch Anlagerung von Jodmethyl an Atropin und Umsetzung des so gewonnenen Atropiniummethyljodids mit dem Nitrat eines Schwermetalls. Eumydrin bildet ein weißes, geruchloses, vollkommen luftbeständiges Kristallpulver, leicht löslich in Wasser und in Alkohol, sehr schwer löslich in Äther und in Chloroform. Nach dem Trocknen bei 100° schmilzt es bei 163°. Natronlauge erzeugt in wässerigen Eumydrinlösungen keine Trübung; im übrigen teilt Eumydrin die Reaktionen des Atropins. Im Gegensatz zu diesem letzteren besitzt es keine Wirkung auf das Großhirn, während andrerseits die peripheren Lähmungswirkungen des Atropins in ihm voll

erhalten geblieben sind; zudem ist es etwa 50mal weniger giftig als dieses. Eumydrin soll vorzugsweise in der Augenheilkunde Anwendung finden; in stärkeren Konzentrationen erreicht es beinahe die Wirksamkeit des Atropins, während es in 1%igen Lösungen etwa die Mitte hält zwischen den gebräuchlichen gleichstarken Lösungen des Homatropins und des Atropins. Seltener wird es innerlich angewandt gegen Nachtschweiße der Phthisiker, Ileus etc. Da die Giftigkeit des Eumydrins bedeutend geringer ist als die des Atropins, darf auch seine Maximaldosis die des letzteren (0·001 *g*) unbedenklich überschreiten; die Einzelgabe (1mal täglich) beträgt 0·001—0·0025—0·004 (!) *g*.

Sehr vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Eunatrol (ZIMMER & Co.-Frankfurt), Natrium oleïnicum purum, reines Natriumoleat, ist ein weißes bis gelblichweißes, in Wasser lösliches Pulver ohne jenen unangenehm ranzigen Geschmack, der den ölsauren Salzen zumeist anhaftet. Eunatrol hat sich als gutes Cholagogum bewährt. Es kommt in den Handel in Form von mit Schokolade überzogenen Pillen zu 0·25 *g*. Dosis: 2mal täglich je 4 Pillen. ZERNIK.

Eunol. Als α- und β-Eunol wurden die Kondensationsprodukte von α- bezw. β-Naphthol mit Eukalyptol bezeichnet, stark bitter schmeckende Verbindungen, unlöslich in Wasser, leicht löslich in organischen Lösungsmitteln und in Öl. Die Präparate sollten in der Dermatologie Verwendung finden, sind indes längst nicht mehr im Handel. ZERNIK.

Eupatorin. Ein noch wenig gekanntes Glykosid, welches von RIGHINI in Eupatorium cannabinum L., von LATIN in Eupatorium perfoliatum L. gefunden worden ist. Der erstere erhielt es durch Auskochen der Blätter und Blüten mit schwefelsäurehaltigem Wasser, Fällen des Auszuges mit Kalk, Ausziehen des Niederschlages mit Weingeist und Verdunsten der alkoholischen Lösung und beschreibt es als ein weißes, bitter und zugleich stechend schmeckendes Pulver, welches sich in H_2O gar nicht, dagegen in absolutem Alkohol und Äther löst, beim Erhitzen sich zersetzt und mit SO_4H_2 ein in seideglänzenden Nadeln kristallisierendes Salz bildet. Die Formel des Eupatorins ist noch nicht bekannt. KLEIN.

Eupatorin, Eupapurin, amerikanische Konzentrationen aus Eupatorium-Arten. KLEIN.

Eupatorium, Gattung der Compositae, Unterfamilie Eupatorieae; Kräuter und Halbsträucher mit ganzrandigen, gesägten, gezähnten oder zerschnittenen Blättern und zu Rispen und Doldenrispen vereinigten oder einzeln endständigen, meist vielblütigen Köpfchen. Hüllkelch mit wenigen bis viel Blättern, Rezeptakulum ohne Deckblättchen, Pappus einreihig mit meist rauhen Haaren. Achänen zylindrisch, gerippt, abgestutzt.

E. cannabinum L., Wasserhanf, Wasserdost, Kunigundenkraut, Lämmerschwanz, mit kurz gestielten, gegenständigen, 3- oder 5teiligen Blättern, die Abschnitte lanzettlich, gesägt; Köpfchen in Doldenrispen, wenigblütig, Hüllkelch zylindrisch, wenigblätterig. Blüten rosa. Auf nassen Wiesen, an Gräben und Bächen in Europa. Liefert die jetzt obsoleten Radix et Herba Cannabis aquaticae s. Eupatorii. Die Wurzel soll als Verwechslung der Radix Valerianae vorkommen und ist als Radix Hellebori beobachtet worden.

Enthält besonders in den Blättern und Blüten ein Glykosid Eupatorin. Durch Fällen der alkoholischen Tinktur mit verdünnter Salzsäure gewinnt man das Resinoid Eupatorin.

E. Ayapana VENT. (E. triplinerve VAHL), heimisch in Brasilien, in Amerika und in Ostindien kultiviert. Die Pflanze riecht nach Cumarin. Eine aus den Blättern hergestellte Paste wird als blutstillendes Mittel verwendet, sonst benutzt man die Blätter auch bei Magenleiden.

E. perfoliatum L., Toroughwood, heimisch in den nordamerikanischen Südstaaten. Wird als Bittermittel verwendet. Enthält ein Glykosid: Eupatorin (s. d.), einen nicht glykosidischen Bitterstoff, ätherisches Öl, Gerbstoff, Gallussäure etc. und während der Blüte ein Alkaloid.

E. capillifolium Small., Hundefenchel. Heimisch in Nordamerika. Liefert 0·1% eines blaßgelben, ätherischen Öles, sp. Gew. 0·926, Drehung + 18° 38′, Esterzahl 7·11, enthält reichlich Phellandren.

E. purpureum L., Purple Boneset, Trumpet weed, Gravel root, Queen of the Meadow. Enthält einen glykosidischen Bitterstoff: Euporin oder Eupapurin, $C_{12}H_{11}O_3$, der bei 117° schmilzt und mit konzentrierter Schwefelsäure rot wird, enthält weiter 0·18% ätherisches Öl.

E. Berlandierii DC. Die Blüten werden in Arizona wie Tabak geraucht.

Mehrere bitterschmeckende Arten werden angeblich als Hopfensurrogat verwendet: E. villosum Sw. in Jamaika, E. sanctum (?), E. amarissimum (?) in Mexiko.

E. lamiifolium H. B. K. bei Quito und E. tinctorium (?) ebenfalls in Südamerika, liefern Indigo.

Hartwich.

Eupepsie = normale Verdauung.

Euphorbia, Gattung der nach ihr benannten Familie und Unterfamilie von außerordentlicher Vielgestaltigkeit, krautige, kaktusähnliche und holzige Arten umfassend, insgesamt milchend. Blätter fehlen mitunter oder sind sehr klein, sonst von den verschiedensten Formen und Stellungen. Ebenso die Nebenblätter. Die Zweige der Blütenstände endigen mit einem sogenannten Cyathium: Die ♂ Blüten bestehen bloß aus einem gegliederten, von einer zerschlitzten Schuppe gestützten Staubgefäß, die ♀ Blüte ist gestielt und besitzt einen sehr kleinen oder auch verkümmerten Kelch und einen dreifächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer dreiknopfigen Kapsel entwickelt, deren Klappen elastisch aufspringen und den einzigen Samen aus jedem Fache fortschleudern.

Von den etwa 600 vorzüglich in den wärmeren Gebieten der Erde verbreiteten Arten ist eine einzige pharmazeutisch wichtig:

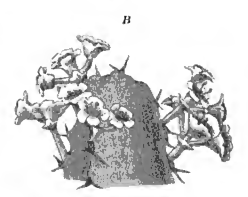
E. resinifera Berg, die Mutterpflanze des Euphorbium (s. d.). Sie ist blattlos, kaktusähnlich, mit bis 2 *m* hohem, vierkantigem, fleischigem, später holzigem Stengel, der sich im Alter stark verzweigt (Fig. 5). Die Zweige sind kandelaberartig, etwa 6 *cm* dick, vier- (oder seltener) dreikantig, mit stumpfen Längsleisten, an denen in kurzen Abständen (4 *mm*), dichte Längsreihen bildend, Stachelpaare von 2 spreizenden Stacheln (metamorphosierten Nebenblättern) auf kleinem Polster sitzen. Blätter fehlen. Die Blütenstände stehen zwischen den Stacheln.

Fig. 5.

A



B



A Euphorbia resinifera Bg. in halber Größe, *B* Spitze eines blühenden Zweiges in natürl. Größe. (Nach Bentley und Trimen.)

Von den europäischen Wolfsmilch-Arten waren einige früher in arzneilicher Verwendung und werden wohl auch jetzt noch als Volksmittel gebraucht. So lieferten

E. Cyparissias L. Herba und Radix Esulae minoris.
E. helioscopia L. Cortex Tithymali s. Esulae.
E. palustris L. Herba, Radix und Cortex Esulae majoris.
E. Peplus L. Herba Esulae rotundifoliae.
Sie sind sämtlich obsolet. Die Samen von
E. Lathyris L. sind als Semen Cataputiae minoris s. Lathyridis majoris s. Grana regia minora im südlichen Europa ebenso wie Ricinus in Verwendung und die Wurzel dieser Art ist die Épurge der Ph. Gall.

In den Vereinigten Staaten sind die Wurzeln von E. Ipecacuanha L., Ipecacuanha Spurge, und E. corollata L., Large flowering Spurge, als Schweiß-, Brech- und Abführmittel in Gebrauch.

E. pilulifera L. aus Südamerika wird als Mittel gegen Atembeschwerden und der Milchsaft von E. piscidia (piscatoria Ait.?) als Ätzmittel ausgeboten, und in den Heimatländern stehen noch zahlreiche andere Arten als Volksmittel in Ansehen.

Die Blätter und Früchte von E. piscatoria Ait. auf den Kanaren und E. dendroides L. im südlichen Europa werden als Fischgift benutzt; der Milchsaft von E. cotinifolia L. diente den Indianern Südamerikas als Pfeilgift.

E. pulcherrima Willd. wird in Mexiko und Brasilien zum Rotfärben, nach Maisch (1885) auch als Depilatorium und Galaktagogum verwendet.

E. Drummondii Boiss. in Australien enthält nach Reid das Alkaloid Drumin (?).

E. Chamaesyce L. soll das Χαμαισύκη des Dioskorides gewesen sein, E. spinosa L. das Ἱππόφαες, E. dendroides L. die Τιθύμαλος μέγας des Hippokrates, E. Pityusa L. die Πιτύουσα des Dioskorides u. a. m.

Nicht alle Euphorbia-Arten sind übrigens giftig, E. edulis Lour. soll sogar in China als Gemüse gegessen werden.

Euphorbiaceae, große Familie der Dikotylen (Reihe Geraniales). Pflanzen von sehr verschiedenem Aussehen, in den Tropen vorwiegend Holzgewächse, bei uns Kräuter und Stauden. In anatomischer Beziehung sind viele Gattungen durch das Vorhandensein von Milchröhren ausgezeichnet; der Milchsaft ist oft sehr giftig. Die Blüten stehen in zymöser Anordnung, oft in sehr kompliziert gebauten Blütenständen, und sind immer nach Geschlechtern getrennt. (Scheinbare Zwitterblüten entstehen durch Zusammendrängung einer weiblichen und mehrerer männlichen Blüten in gemeinsamer Hülle bei Euphorbia.) Kelch und Blumenkrone können vorhanden sein oder fehlen; die Blumenkrone namentlich fehlt sehr oft. Die Anzahl der Staubblätter ist sehr verschieden; die Staubfäden sind manchmal untereinander verwachsen. Charakteristisch ist für die allermeisten Gattungen der 3fächrige Fruchtknoten mit 1—2 hängenden Samenknospen in jedem Fache. Die Frucht ist am häufigsten eine 3knotige Kapsel. Die Samen enthalten reichliches Nährgewebe.

Die Euphorbiaceae sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet; nur im arktischen Gebiet und auf den Hochgebirgen fehlen sie. Es werden über 200 Gattungen (mit ca. 4000 Arten) unterschieden, welche sich auf 4 Unterfamilien verteilen.

I. Phyllanthoideae. Kotyledonen viel breiter als die Radikula des Embryos. In jedem Fruchtknotenfach 2 Samenknospen. Keine Milchröhren. Beispiele: Phyllanthus, Toxicodendron.

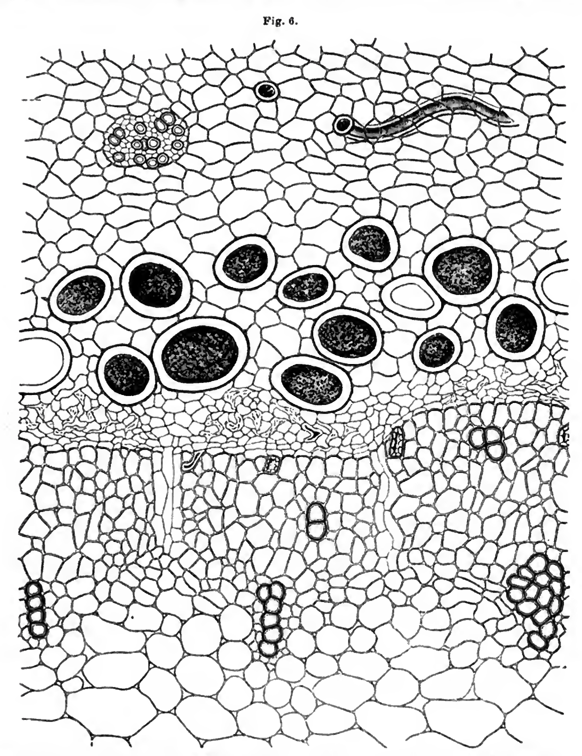
II. Crotonoideae. Kotyledonen viel breiter als die Radikula des Embryos. In jedem Fruchtknotenfach nur eine Samenknospe. Oft Milchröhren. Beispiele: Croton, Chrozophora, Mercurialis, Mallotus, Alchornea, Acalypha, Dalechampia, Ricinus, Jatropha, Hevea, Manihot, Sapium, Hippomane, Hura, Euphorbia.

III. Porantheroideae. Kotyledonen nicht breiter als die Radikula des Embryos. In jedem Fruchtknotenfach 2 Samenknospen. Keine Milchröhren. Beispiel: Poranthera.

IV. Ricinocarpoideae. Kotyledonen nicht breiter als die Radikula des Embryos. In jedem Fruchtknotenfach nur eine Samenknospe. Milchröhren. Beispiel: Ricinocarpus. Fritsch.

Euphorbium ist das Gummiharz der Euphorbia resinifera BERG, einer sukkulenten Euphorbiacee, die nur an den Abhängen des Atlas in Marokko und besonders südöstlich der Stadt Marokko vorkommt. Diese Pflanze, zuerst von JACKSON (1804) kurz erwähnt, wurde zuerst von BERG (1863) auf Grund der in der Droge enthaltenen pflanzlichen Fragmente genau definiert und von Euphorbia canariensis

Fig. 6.



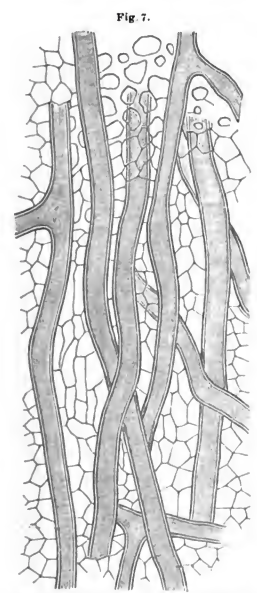
Querschnitt durch den Holzring und die Milchröhrenzone von Euphorbia resinifera (nach TSCHIRCH).

unterschieden. Später in Paris kultivierte Exemplare bestätigten die BERGsche Charakteristik. LINNÉs Euphorbia officinarum ist nicht mit der E. resinifera identisch.

In der Pflanze ist das Euphorbium in Form eines weißen Milchsaftes enthalten, der sich in zahlreichen ungegliederten Milchröhren befindet, die in der innersten Zone der Rinde der Caulome sich finden — unmittelbar außerhalb des Siebteils — sehr lang sind und eine dicke Wand besitzen. Sobald man daher einen der sehr dicken fleischigen Stengel auch nur leicht verletzt, fließt Milchsaft aus, der allmählich am Stengel zu einem Harzklumpen erhärtet.

Euphorbium wird südöstlich von Marokko in der Weise gewonnen, daß man (wie aus den beigemengten Früchten hervorgeht, zur Fruchtzeit der Pflanze) mit Hilfe eines Messers Einschnitte in den Stamm und Zweige derselben (besonders an den Kanten, FLÜCKIGER) macht. Der dabei ausfließende Milchsaft erhärtet, wenn er die Pflanze herabfließt. Eine und dieselbe Pflanze liefert nur alle vier Jahre reichlich Milchsaft. Die Sammler verbinden sich beim Einsammeln Mund und Nase. Da der austretende Milchsaft sowohl über die Zweigoberfläche als auch über die Stacheln und Blütenstände bezw. die Früchtchen sich ergießt und diese einhüllt, so ist es nicht auffallend, daß sich diese Teile der Pflanze in der Droge finden. Dieselben sind jedoch hier in so großer Menge vorhanden, daß sie geradezu zum Charakter der Droge gehören. Die Droge wird in Bastmatten verpackt, aus den beiden marokkanischen Häfen Salé und Mogador, besonders von letzterem, exportiert.

Fig. 7.



Milchröhren von Euphorbia resinifera (nach TSCHIRCH).

Die Droge **Euphorbium** bildet rundlich-eckige (oft dreieckige) unregelmäßige oder walzenförmige, oft stalaktitenartige Stücke, die meist noch mitabgerissene Teile der Pflanze, besonders die Stacheln Blüten und Früchte bezw. Blüten und Fruchtstände, aber auch Teile des Stengels einschließen oder doch wenigstens die Höhlungen zeigen, wo diese lagen, bevor sie durch Zusammentrocknen herausfielen. Die Form wird im allgemeinen durch die Einschlüsse bedingt. Reine Stücke von irgend erheblicher Größe sind durchaus selten. Das Euphorbium ist amorph, matt hellgrau- gelblich oder gelbbräunlich, bisweilen rötlich, durchscheinend, matt und bestäubt, leicht zerbrechlich und zerreiblich. Die Größe der Stücke variiert sehr, überschreitet aber 3 *cm* kaum, meist sind sie etwa 1—2 *cm* groß (linsen-, erbsen- bis haselnußgroß). Außer als Einschlüsse im Harz, finden sich auch der Droge beigemengt die oben erwähnten Stachelpaare, Blüten, die dreiknöpfigen Früchtchen und die kleinen feinwarzigen Samen, ja nicht selten sogar ganze Stengelstücke mit anhängenden Harzklumpen darin, sowie Staubteile und Steinchen.

Dünne Splitter zeigen, unter dem Polarisationsmikroskope betrachtet, keine kristallinischen Gemengteile, doch finden sich in der Droge (besonders deutlich in dem durch Extraktion mit Alkohol und Wasser erhaltenen Rückstande) in geringer Menge kleine keulen-, bezw. knochenförmige Stärkekörner.

Euphorbium ist geruchlos oder f a s t geruchlos, schmeckt aber sehr anhaltend und brennend scharf. Anfangs ist der Geschmack jedoch nur schwach. Der Staub erregt heftiges Niesen, Entzündung und Blasen. Erhitzt schmilzt es und verbreitet, freilich erst bei Anwendung größerer Mengen, einen an Benzoë und Weihrauch erinnernden Geruch, ohne daß ätherisches Öl in der Droge nachzuweisen ist. Auf glühende Kohlen gestreut, entwickelt Euphorbium den Geruch in charakteristischer Weise.

Euphorbium löst sich fast vollständig in Eisessig. Weingeist von 75 Vol.-% löst die Hälfte, Petroläther etwa ein Drittel (TSCHIRCH).

Wasser bildet mit Euphorbium keine Emulsion, sondern löst nur das Gummi, von dem 18·4% vorhanden zu sein pflegen; außerdem besteht die Droge besonders aus Harz (38%), von dem früher mehrere unterschieden wurden (Alphaharz, Betaharz [Euphorbin], Gammaharz [Euphorbon]), daneben findet sich Euphorbon (sogenanntes Gammaharz, 22%), Salze der Äpfelsäure (12%), Kautschuk.

Die Asche beträgt zirka 10% (FLÜCKIGER), der Wassergehalt 5—8% (BRANDES, BRACONOT, PELLETIER). Das Harz ist der charakteristische Bestandteil der Droge, es ist bitter und scharf, verliert die Schärfe jedoch durch Kochen mit Kalilauge (Euphorbinsäure, BUCHHEIM). Das amorphe Harz entspricht der Formel $C_{10}H_{16}O_2$. Es liefert kein Umbelliferon. Das in Äther, Petroläther und Chloroform lösliche Euphorbon kristallisiert. Es erhielt die Formel $C_{13}H_{22}O$ (FLÜCKIGER), $C_{15}H_{24}O$ (HESSE), $C_{27}H_{44}O$ (OTTOW) und läßt sich mittels Petroläther aus der Droge extrahieren. Es dreht rechts ($\alpha_D = + 16·542$ [OTTOW], $+ 15° 88'$ [HENKE], $+ 18·8°$ [HESSE] und schmilzt bei 113—116° [OTTOW]). Die beste Reaktion auf Euphorbon ist folgende: Extrahiert man 0·01 *g* Euphorbium mit 10 *ccm* Petroläther und schichtet die Lösung über Schwefelsäure, der eine Spur Salpetersäure zugesetzt wurde, so tritt an der Berührungsfläche beider Flüssigkeitsschichten eine rote Zone hervor (TSCHIRCH und PAUL).

In Wasser ist die Droge nur wenig löslich, besser in Alkohol, ätherischen Ölen und Äther. Keines dieser Lösungsmittel löst vollständig. Es ist daher unrichtig, wenn vollständige Löslichkeit in Alkohol und ätherischen Ölen verlangt wird.

Die Droge ist auch bei etwa versuchter Reinigung durch Auslesen nicht vollständig von den Pflanzenresten zu befreien, da, wie aus Obigem ersichtlich, diese oftmals als Einschlüsse vorkommen. Immerhin wird man gut tun, wenigstens die frei darin liegenden Pflanzenreste zu beseitigen.

Das Pulvern erfordert große Vorsicht. Man muß nicht nur das Gesicht, sondern auch die Hände schützen. Man nimmt es im bedeckten Mörser im Freien vor und kann, um das Stäuben zu mindern und das Anbacken zu hindern, auf 500 *g* Euphorbium 8—10 Mandeln hinzusetzen (HAGER).

Das hellgrauweißliche Euphorbiumpulver ist in einem Gefäße mit weiter Öffnung vorsichtig aufzubewahren und unter den obigen Kautelen zu dispensieren.

Angewendet wird Euphorbium nur äußerlich als Bestandteil des Empl. Cantharidum perpetuum. Innerlich bewirkt Euphorbium heftiges Abführen, Brechen, Entzündung, in größerer Menge sehr schmerzhaften Tod.

Literatur: HENKE, Arch. Ph., 1886. — DRAGENDORFF und ALBERTI, Ph. Zeitschr. f. Rußland, III, Jahresber. 1864. — FLÜCKIGER, WITTST. Vierteljahrschr., 1868. — BUCHHEIM, Jahresb. 1873. — OTTOW, Arch. Ph., 1903. — TSCHIRCH, Angew. Anatomie. TSCHIRCH.

Euphorbon, $C_{13}H_{22}O$ (FLÜCKIGER), $C_{15}H_{24}O$ (HESSE, ORLOW), $C_{20}H_{36}O$ (HENKE), $C_{27}H_{44}O$ (OTTOW) soll nach HENKE der typische Bestandteil des Milchsaftes aller Euphorbia-Arten sein. Es kann aus Euphorbium dargestellt werden durch Perkolation mit Petroläther und Einengen des Petrolätherauszuges. Aus Petroläther kristallisiert Euphorbon in weißen Nadeln oder Blättchen, welche Petroläther molekular gebunden enthalten. Es sintert bei 67—68°, schmilzt bei 71—75° (OTTOW). Aus Methylalkohol scheidet sich Euphorbon in reinen, spröden, kleinwarzigen oder krustenartigen Gebilden ab, die bei 110° sintern und bei 114—116° schmelzen (OTTOW). (FLÜCKIGER fand als Schmelzpunkt von sorgfältig gereinigtem Euphorbon 116—119°, HESSE 113—114°.) Nach OTTOW geht das kristallisierte Euphorbon in gewissen Lösungsmitteln oder durch Erwärmen teilweise oder ganz in amorphe Modifikationen mit anderen Schmelzpunkten und anderen Löslichkeitsverhältnissen über. Durch Umkristallisieren aus Petroläther oder langes Aufbewahren können die amorphen Modifikationen zum Teil wieder in die kristallinische Form übergeführt werden.

Euphorbon ist geschmacklos. Es ist leicht löslich in Alkohol, Methylalkohol, Amylalkohol, Äther, Essigäther, Aceton, Chloroform, Eisessig, Benzol; in Wasser ist es fast ganz unlöslich. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Euphorbon mit gelber Farbe, die schnell in Ziegelrot und nach 1—2 Stunden (beim Erhitzen sofort) in Blutrot übergeht. Nach 24 Stunden ist die Lösung braunrot und zeigt eine schwache grünbraune Fluoreszenz. Wird Euphorbon in Chloroform gelöst und die Lösung mit konzentrierter Schwefelsäure geschüttelt, so färbt sich die Schwefelsäure erst gelbrot und nach 24 Stunden braunrot. Die Chloroformschicht bleibt ungefärbt und zeigt auch beim Verdunsten keine Färbung (OTTOW), (SALKOWSKI-HESSEsche Cholesterinreaktion).

Wird eine Lösung von Euphorbon in Essigsäureanhydrid unter Abkühlen mit einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure versetzt (LIEBERMANNsche Reaktion), so färbt sich die Lösung gelb, dann rotgelb und nach einigen Stunden dunkelrot mit grüner Fluoreszenz. Nach 4—5 Stunden zeigt die Lösung eine grüne, sehr beständige, erst nach 2—3 Tagen in Gelb übergehende Färbung (OTTOW). Bei der TSCHUGAEFFschen Cholesterinreaktion erzeugt Euphorbon eine dunkelblutrote Färbung mit geringer grünbrauner Fluoreszenz (OTTOW). Euphorbon ist rechtsdrehend. Mit Brom liefert es ein schlecht kristallisierendes Additionsprodukt von der Zusammensetzung $C_{27} H_{44} Br_2 O$ (OTTOW).

Literatur: FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — OTTOW, Arch. d. Pharmazie, 1903. OESTERLE.

Euphoria, Gattung der Sapindaceae, Gruppe Nephelieae; Bäume mit sternhaarigen Blättern und rispigen Blütenständen.

E. Longana LAM., „Long-yen" oder „Linkeng" = Drachenauge der Chinesen, wegen des dunklen, von dem gelbroten Samenmantel umrahmten Samens, welcher eßbar ist. v. DALLA TORRE.

Euphorie (εὖ gut und φέρειν tragen), das Wohlbefinden.

Euphorine, Phenylurethan, $C_6 H_5 NH . CO . OC_2 H_5$, wird erhalten durch Einwirkung von Chlorameisensäureäthylester auf Anilin und bildet ein weißes Kristallpulver von schwach aromatischem Geruch und anfangs mildem, später schärferem Geschmack. Schmp. 49—50°. Euphorine wurde seinerzeit von GIACOSA als Antipyretikum und Antirheumatikum in die Therapie eingeführt (Dosis: 0·4 bis 0·5 *g*), auch als Antiseptikum wurde es empfohlen. Das Präparat hat sich nicht behaupten können. Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Euphrasia, Gattung der Scrophulariaceae, Gruppe Rhinantheae. Halbparasitische Kräuter der außertropischen Erdteile.

E. officinalis L., Augentrost, ist ein flaumig behaartes Pflänzchen mit eiförmigen, achselständigen Blättern und weißen oder blaßvioletten, oft auf der Unterlippe gelb gefleckten Blüten.

Das von Juli bis Oktober blühende Kraut ist ein durch Pfarrer KNEIPP wieder eingeführtes Volksmittel äußerlich im Infus gegen Augenleiden und innerlich als Pulver gegen Gelbsucht und Magenbeschwerden. M.

Euphthalmin (Chem. Fabrik auf Akt. vorm. E. SCHERING-Berlin) ist das salzsaure Salz des Mandelsäurederivates des labilen n-Methylvinyldiacetonalkamins. Es steht zum Eucaïn-B (s. d.) in demselben Verhältnis wie das Homatropin zum Tropakokaïn, insofern in ihm die Benzoylgruppe des Eucaïn-B durch den Mandelsäurerest und der Stickstoff-Wasserstoff durch die Methylgruppe ersetzt ist. Farbloses, kristallinisches Pulver vom Schmp. 138°, das sich sehr leicht in Wasser löst. Die Lösungen lassen sich sterilisieren und sind unbegrenzt haltbar. Euphthalmin ist ein kräftiges

CH . COO . CHOH . $C_6 H_5$
H_2C CH_2
CH_3 CH_3 >C CH . CH_3
N . CH_3 . HCl

Mydriatikum, besitzt dagegen nicht die anästhesierenden Eigenschaften des Eucaïns, das seinerseits keine mydriatische Wirkung ausübt. Die Anwendung des Euphthalmins erfolgt zumeist in 5%iger Lösung; nach 15—20 Minuten tritt eine 3—6 Stunden anhaltende Pupillenerweiterung ein. Innerlich wirkt Euphthalmin wie Atropin, ist indes weit weniger giftig als dieses.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Eupion, ein bei der Destillation von Buchenholzteer unter gewissen Kautelen erhaltenes Destillat; wurde früher als Antiseptikum angewendet. Es stellt eine klare angenehm riechende Flüssigkeit vom Siedep. 42° dar. KLEIN.

Eupittonsäure, $C_{25}H_{26}O_9$, ein von HOFMANN eingeführter synonymer Name für die von LIEBERMANN Eupitton genannte Substanz. Sie ist die Grundlage des Pittakals, insofern dieses letztere dunkelblau gefärbte Salze der Eupittonsäure darstellt. Diese ist ein sechsfach methoxyliertes Aurin entsprechend der beistehenden aufgelösten Formel:

Man erhält die Eupittonsäure nach Art der Rosolsäure durch Oxydation eines Gemisches von Pyrogalloldimethyläther und Methylpyrogalloldimethyläther: $2\,C_6H_3\begin{cases}(OCH_3)_2\\ OH\end{cases} + C_6H_2(CH_3)\begin{cases}(OCH_3)_2\\ OH\end{cases} + 3\,O = C_{25}H_{26}O_9 + 3\,H_2O$ sowie durch Erhitzen von Pyrogalloldimethyläther mit Chlorkohlenstoff und alkoholischer Kalilauge auf 160—170°. Aus den schweren Ölen des Buchenholzteeres erhält man die Eupittonsäure durch Oxydation des alkalilöslichen Anteils beim Kochen desselben unter Durchblasen von Luft und Ausscheiden der Eupittonsäure aus der blau gewordenen Lösung mit Salzsäure.

OCH₃ — OH — OCH₃ — CH₃O— —C — O— — OCH₃ — OCH₃ — OH — OCH₃

Das Eupitton bildet orangegelbe, bei 200° unter Zersetzung schmelzende Kristalle. Es ist durch zahlreiche charakteristische Reaktionen leicht identifizierbar und mit keiner andern Verbindung zu verwechseln. Die wichtigsten Kennzeichen sind: Löslichkeit des orangeroten Eupittons in Alkalien mit rein blauer Farbe, Kristallisation der Alkalisalze bei Alkaliüberschuß in dunkel metallglänzenden Nadeln, unübertreffliche violetter Metallglanz beim Abdampfen der Lösungen der Alkali- und anderer Salze, prachtvoll fuchsinrote Farbe der Lösung des Eupittons in konzentrierter Schwefelsäure und viele andere.

Durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure unter besonderen Bedingungen werden aus dem Eupitton die Methylgruppen abgespalten und es entsteht Hexaoxyaurin, Noreupitton, Eupittonschwarz $C\begin{cases}C_6H_2(OH)_3\\ C_6H_2(OH)_3\\ O—C_6H_2(OH)_3\end{cases}$. Während weder Eupitton noch sein Natriumsalz Beizfarbstoffe sind, ist das Eupittonschwarz ein ausgezeichneter Beizenfarbstoff. Es färbt Tonerde- und Eisenbeize, durch ein unreines Violett hindurch, tief und seifenecht schwarz. (Über Eupitton und Pittakall s. LIEBERMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch. 1901, 34; über Eupittonderivate s. LIEBERMANN und WIEDERMANN ebenda). KLEIN.

Euplastika (εὖ wohl, gut und πλάττω bilden) sind Mittel, welche die Ernährung des Körpers fördern, Synonym von Plastika (s. d.).

Euporphin (J. D. RIEDEL-Berlin) ist Apomorphinbrommethylat,

$$C_{17}H_{17}O_2N\begin{cases}CH_3\\ Br\end{cases}.$$

Zwecks seiner Darstellung wird Apomorphin zunächst mit Dimethylsulfat behandelt; das

zuerst entstandene methylschwefelsaure Salz des Methyl-Apomorphins wird sodann mit einer gesättigten Bromkaliumlösung umgesetzt und gleichzeitig ausgesalzen:

$$C_{17}H_{17}O_2N + (CH_3)_2SO_4 = C_{17}H_{17}O_2N\langle{}^{CH_3}_{SO_4 . CH_3}$$

$$C_{17}H_{17}O_2N\langle{}^{CH_3}_{SO_4 CH_3} + KBr = C_{17}H_{17}O_2N\langle{}^{CH_3}_{Br} + CH_3SO_4K.$$

Apomorphinbrommethylat bildet, aus Methylalkohol kristallisiert, farblose, rasch zerfallende Nadeln; aus Aceton-Methylalkohol-Gemisch kristallisiert es mit 1 Molekül Aceton in kleinen Schuppen oder sechsseitigen Blättchen.

Dieses letztere acetonhaltige Salz ist das Euporphin des Handels. Es verliert das Aceton unter 50 *mm* Druck bei 120—130°.

Bei 180° beginnt das Präparat sich zu verändern und zersetzt sich oberhalb 250° unter Gasentwickelung. Euporphin schmeckt intensiv bitter; es ist sehr leicht löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, kaum löslich in Äther und in Chloroform.

An feuchter Luft, besonders unter Mitwirkung von Licht, färbt sich Euporphin bräunlich, ebenso nehmen die Lösungen allmählich eine bräunliche Farbe an.

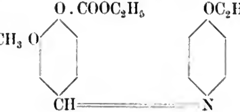
Die wässerige Lösung färbt sich auf Zusatz von Chlorwasser blutrot; sie reduziert alsbald ammoniakalische Silberlösung. Wird eine Lösung von 0·01 *g* Euporphin in 2 *ccm* Wasser mit 2 *ccm* gesättigter Natriumnitritlösung versetzt, so entsteht zunächst eine weiße Trübung; fügt man sodann noch 5 Tropfen Essigsäure hinzu und schüttelt kräftig um, so färbt sich die Flüssigkeit vorübergehend blutrot und es scheidet sich alsbald ein orangegelber Niederschlag aus, der im Überschusse der Säure mit gleicher Farbe sich auflöst.

Euporphin wird an Stelle des Apomorphins empfohlen; es hat vor diesem den Vorzug, in Wasser äußerst leicht löslich zu sein und in Substanz wie in Lösung eine erhöhte Haltbarkeit zu zeigen.

Größte Einzelgabe 0·02 *g*, größte Tagesgabe 0·06 *g*.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! Zernik.

Eupyrin (Vereinigte Chininfabriken Zimmer & Co.-Frankfurt a. M.), Vanillinäthylkarbonat-p-phenetidin,



wird erhalten, indem man zunächst Chlorameisensäureäthylester auf eine alkoholische Vanillinlösung einwirken läßt und das so erhaltene Vanillinäthylkarbonat mit p-Phenetidin erhitzt. Blaß grünlichgelbe, nach Vanille duftende, geschmacklose Nadeln vom Schmp. 87—88°, in Alkohol, Äther, Chloroform leicht, in Wasser schwer löslich. Eupyrin wurde seinerzeit als mildes und ungiftiges Antipyretikum speziell bei schwächeren Individuen empfohlen. Dosis 1—1·5 *g*. Diese hohe Dosierung und zugleich auch die milde Wirkung erklären sich aus der schweren Spaltbarkeit des Präparates im Organismus.

Vorsichtig aufzubewahren! Zernik.

Eurener, Frau, Mittel derselben. 1. Brustwasser, eine Mischung von 30·0 T. Brustelixir und 270·0 T. Fenchelwasser. 2. Purgierlimonade. 3. Salbe aus Altheesalbe und Lorbeeröl. Fendler.

Euresol (Knoll & Co.-Ludwigshafen), Resorcinmonoacetat,

$$C_6H_4\langle{}^{OH \quad (1)}_{O . COCH_3 \, (3)},$$

wird erhalten durch vorsichtiges Acetylieren von Resorcin. Das Präparat bildet eine dickflüssige, honiggelbe, durchsichtige Masse von angenehmem Geruch, leicht löslich in Aceton. Siedep. 283°. Es wurde seinerzeit an Stelle des Resorcins empfohlen gegen Bartflechten und Seborrhöe, hat sich indes nicht zu behaupten gewußt und ist gegenwärtig nicht mehr im Handel zu haben. Zernik.

Eurhodine. Als Eurhodine bezeichnet man eine kleine Gruppe von WITT erfundenen Azinfarbstoffen, welche als Amidoazine betrachtet werden können. Es sind schwach basische Farbstoffe, welche durch Einwirken von o-Amidoazokörpern auf Monamine (z. B. o-Amidoazotoluol auf α-Naphthylamin) oder durch Einwirken von Nitrosodimethylanilin auf Monamine mit besetzten Parastellen erhalten werden. Während O. N. WITT nur die Monoamidoazine als Eurhodine bezeichnet, gruppiert NIETZKI unter diesem Namen sämtliche Amidoazine. Von den Monomidoazinen hat keines technische Anwendung gefunden, von den Diamidoazinen sind zwei Farbstoffe im Handel: Neutralviolett und Neutralrot, s. d.

Die Basen der einfachsten Eurhodine bilden zwei Reihen von Salzen; die einfachsauren sind rot, die doppeltsauren grün; die Base selbst ist meist gelb gefärbt. Die beiden Reihen von Salzen sind wenig haltbar, sie werden schon durch Wasser zersetzt. Die einsäurigen Salze färben z. B. Seide rot, beim Spülen geht die Farbe jedoch in gelb über; auf Zufügen von Säure kehrt die rote Farbe wieder zurück. GANSWINDT.

Eurhodole. Die Eurhodole bilden gleichfalls eine kleine Gruppe von Azinfarbstoffen. Während jedoch die Eurhodine Amidoazine sind, sind die Eurhodole Oxyazine (nicht zu verwechseln mit Oxazinen). Sie bilden sich durch Erhitzen von Eurhodinen mit konzentrierter Salzsäure auf 180°, aber auch aus den Azinsulfosäuren durch Schmelzen mit Kali. Sie sind den Eurhodinen in Färbung und Fluoreszenz ähnlich, besitzen aber sowohl Basen- wie Phenolcharakter. Ein technisch wichtiges Produkt befindet sich unter den Eurhodolen bis jetzt nicht. GANSWINDT.

Eurobin (KNOLL & CO.-Ludwigshafen), das Triacetat des Chrysarobins (s. d.), bildet ein rotgelbes Pulver, unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Aceton und in Chloroform. Das Präparat wurde bei Psoriasis und chronischen Ekzemen als Ersatz des Chrysarobins empfohlen, da es frei sein sollte von den unangenehmen Eigenschaften des letzteren. Es hat sich indes nicht zu behaupten gewußt und ist gegenwärtig vom Markt verschwunden. ZERNIK.

Europhen (Farbenfabriken vorm. FR. BAYER & CO.-Elberfeld), Isobutylorthokresoljodid, entsteht bei der Einwirkung von Jodjodkalium auf eine alkalische Lösung von Isobutylorthokresol. Es bildet ein gelbes, spezifisch leichtes, aromatisch riechendes Pulver, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther, Chloroform und in fetten Ölen. Es enthält 28·1% Jod. Europhen fühlt sich eigentümlich harzig an; es ist in trockenem Zustande beständig; beim Erwärmen mit Wasser auf etwa 70° spaltet es Jod ab; diese Abspaltung findet, wenn auch in geringerem Maße, schon bei gewöhnlicher Temperatur statt und wird erleichtert durch gleichzeitige Anwesenheit von Alkali. Auf der Abspaltung von Jod in statu nascendi beruht auch die therapeutische Verwendung des Europhens. Es hat sich als relativ ungiftiger Jodoformersatz bewährt, insbesondere bei venerischen und syphilitischen Erkrankungen. Die Anwendung erfolgt teils als Streupulver (zweckmäßig mit Borsäurepulver, nicht mit Amylum gemischt), teils als 5—10%ige Salbe oder in öliger Lösung.

$$C_6H_2\begin{cases}C_4H_9\\CH_3\\OJ\end{cases}$$
$$C_6H_3\begin{cases}OCH_3\\C_4H_9\end{cases}$$

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Eurotin, eine der Diastase in der Wirkung ähnliche, aus Reis durch die Einwirkung der Sporen von Eurotium Oryzae dargestellte Substanz, die den Japanern im rohen Zustande an Stelle des Malzes zur Bierbereitung dient. KLEIN.

Eurotium, von LINK aufgestellte Gattung der Pilze, jetzt Aspergillus (s. d.). SYDOW.

Euryale, Gattung der Nymphaeaceae, Gruppe Nymphaeoideae; ausgezeichnet durch den Mangel von Übergängen der Blumen- in die Staub- und Fruchtblätter.

E. ferox SALISB. in China und Indien. Der Wurzelstock und Same gilt als Nahrung, namentlich auch zur Beseitigung des Samenflusses; die junge Pflanze, eines der ältesten Heilmittel der Chinesen (BRETSCHNEIDER, 1895), als Adstringens und Tonikum. Die Frucht ist als „Gorgon fruit“ bekannt (CHURCH, 1896).

v. DALLA TORRE.

Euryangium ist eine von KAUFFMANN mit Ferula L. vereinigte Gattung der Umbelliferae.

Eurybia, Gattung der Kompositen, jetzt Olearia MÖNCH (s. d.).

Eurycles, Gattung der Amaryllidaceae, Gruppe Narcisseae; mit weißer, geruchloser Blütenhülle und 12zähniger Nebenkrone.

E. silvestris SALISB. (E. amboinensis LINDL.), in Nordaustralien und dem Malaiischen Archipel, liefert den Birmanen eßbare Knollen, „laman“ genannt (Pharm. Journ., 1886).

v. DALLA TORRE.

Eurycoma, Gattung der Simarubaceae; kleine Bäumchen mit lederartigen Blättern und kleinen drüsig behaarten Blüten in dichten Rispen.

E. longifolium JACK, von Burma bis Cochinchina, ist in allen Teilen bitter und wird als Fiebermittel empfohlen (VORDERMANN, 1896).

v. DALLA TORRE.

Euryops, Gattung der Compositae, Gruppe Senecioneae. Sträucher oder Halbsträucher mit lederigen oder fleischigen Blättern.

E. multifidus (L.) DC., eine südafrikanische Art, liefert ein dem Mastix ähnliches Harz.

Eurythrol (Chem. Fabrik LANDSHOFF & MEYER-Grünau b. Berlin) ist ein aus Rindermilz bereitetes, braunes, aromatisches Extrakt von angenehmem Geschmack. Empfohlen als Roborans bei Anämie in Dosen von 1—2 Teelöffel täglich in Suppe oder Bouillon.

ZERNIK.

Euscaphis, Gattung der Staphyleaceae; kahle Sträucher mit vielblütigen Rispen, die Samen mit fleischigem Mantel.

E. japonica (THUNB.) PAX, E. staphyleoides SIEB. & ZUCC., in Mittel- und Südjapan, liefern eine adstringierende Wurzel.

v. DALLA TORRE.

Eusemin (v. PAPPENHEIM-Berlin) ist ein Präparat aus Kokaïn und Nebennierenextrakt von nicht näher bekannt gegebener Zusammensetzung. Zur Injektionsanästhesie in der Zahnheilkunde. — Vorsichtig aufzubewahren!

ZERNIK.

Euspongia, Gattung der Hornschwämme. — S. Badeschwamm.

Eustoma, Gattung der Gentianaceae, Gruppe Gentianoideae; Kräuter mit großen Blüten in lockeren Infloreszenzen.

E. exaltatatum (LAM.) GRISEB., E. silenifolium SALISB., in Nordamerika, werden daselbst wie Erythraea Centaurium gebraucht.

v. DALLA TORRE.

Eustrongylus, Gattung der Nematoden. Körper lang, zylindrisch; sechs Papillen in der Umgebung des Mundes; am Hinterende des Männchens ein kragenförmiger, zur Befestigung bei der Begattung dienender Haftapparat, ein Spikulum.

E. gigas RUD., Palissadenwurm. Die Männchen (Fig. 8) erreichen eine Länge von 40 *cm* bei einer Dicke von 4—6 *mm*, die Weibchen werden bis zu 1 *m* lang und 12 *mm* dick. Farbe blutrot. Eier oval, 0·064 *mm* lang, 0·04 *mm* breit, bräunlich und von einer dicken mit Dellen versehenen Schale umgeben (Fig. 8).

Im Nierenbecken, zuweilen auch in der Leibeshöhle des Seehundes, Hundes, der Fischotter etc. und gelegentlich auch des Menschen.

L. BÖHMIG.

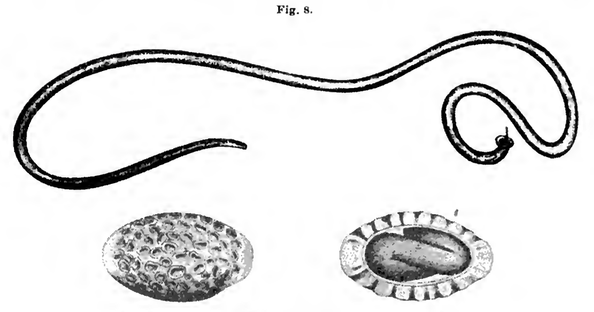
Euterpe, Gattung der Palmae, Gruppe Ceroxylinae; mit hängenden, langzugespitzten Blattfiedern, besenartigen Kolben und kleinen dunkelblauen Beeren; über

die Antillen bis Südbrasilien verbreitet. Dieselben liefern ein beliebtes Beerenmus, aus welchem durch Gärung ein Getränk gewonnen wird, ferner im Stammherz ein Gemüse.

E. edulis MART., in Ostbrasilien, „Assahy“ oder „Assai“.

E. oleracea MART., auf den Antillen, in Guyana und Brasilien, liefert Samenkerne, welche gestoßen und in Wasser gekocht ein dunkelgrünes Öl liefern, das zum Einreiben bei Drüsenanschwellungen benutzt wird. v. DALLA TORRE.

Fig. 8.



Männchen und Eier des Palissadenwurmes (nach BRAUN).

Euthanasie (εὖ und θάνατος Tod), leichter Tod, auch die Kunst, denselben herbeizuführen.

Euthymol, ein Antiseptikum, enthält Borsäure, Thymol, Menthol, Eukalyptusöl, Gaultheriaöl und Extr. Baptisiae tinct. fluid. ZERNIK.

Eutodome von SONNTAG ist nach HAGERS Handbuch ein dem Gliricin (s. d.) ähnliches Rattenvertilgungsmittel. ZERNIK.

Eutrophiatabletten bestehen aus Schokolade, der minimale Mengen eines in geringem Maße die Auflösung des Nahrungseiweißes fördernden Fermentes zugesetzt sind. Der Gehalt der Tabletten an diesem Ferment entspricht nach einer Bekanntmachung des Berliner Polizeipräsidiums nicht annähernd den üblichen Arzneigaben. (ARENDS, Neue Arzneimittel und Spezialitäten.) ZERNIK.

Euxanthinsäure, $C_{19}H_{18}O_{11} + 2H_2O$ bezw.

$$OH.C_6H_3\left\langle\begin{matrix}CO\\O\end{matrix}\right\rangle C_6H_3O.CH(OH).(CHOH)_4.CO_2H + 2H_2O$$

findet sich als Magnesiumsalz im Purrée (Piuri, Indisch-Gelb, Jaune indien), einer aus Ostindien und China stammenden Farbdroge. Behufs Darstellung kocht man Purrée zunächst mit Wasser, welches nur wenig Magnesiumsalz löst, aus und extrahiert dann mit heißer verdünnter Salzsäure. Die aus dem salzsauren Filtrat beim Erkalten sich ausscheidende Euxanthinsäure wird mit kohlensaurem Ammon wieder aufgenommen, mit Salzsäure aus dem Ammoniumsalz wieder ausgeschieden und aus Alkohol umkristallisiert. Sie bildet glänzende strohgelbe Nadeln, welche wenig in Wasser, leicht aber in Alkohol und Äther löslich sind und bei 162° schmelzen. Die verdünnte alkoholische Lösung ist stark linksdrehend. Beim Erhitzen mit 2%iger Schwefelsäure auf 130—140° wird sie glatt in Euxanthon und Glukoronsäure gespalten: $C_{19}H_{18}O_{11} = C_{13}H_8O_4$ (Euxanthon) + $C_6H_{10}O_7$ (Glukoronsäure). Umgekehrt geht auch Euxanthon im tierischen Organismus in seine Glukoronsäureverbindung, die Euxanthinsäure, über. Über die Bildung

von Euxanthon aus Euxanthinsäure s. Euxanthon. Charakteristisch ist für die Euxanthinsäure, daß sie häufig gelatinös erhalten wird; in diesem Zustande wird sie durch eine Lösung von Jod in Jodkalium blau gefärbt; die Blaufärbung verschwindet aber, sobald die Säure kristallinisch wird. Während sich die Salze der Euxanthinsäure im allgemeinen von einer Verbindung $C_{15} H_{18} O_{11}$ ableiten, leitet sich das Silbersalz von einer wasserärmeren Säure $C_{19} H_{16} O_{10}$, der Anhydroeuxanthinsäure, ab. Auch die Ester- und die Acylderivate (Acetyleuxanthinsäure, Benzoyleuxanthinsäure) sind Derivate der Anhydrosäure. Wie die gelatinöse Euxanthinsäure, so geben auch die Ester der Anhydrosäure mit Jod blaue Färbungen. Diese gefärbten Produkte scheinen Lösungen von Jod in den Estern und somit der Jodstärke an die Seite zu stellen zu sein. (Über Euxanthinsäure s. GRAEBE, ADERS und HEYER, LIEBIGs Annal., 1901, 318, 345.) KLEIN.

Euxanthon, $C_{13} H_8 O_4$ bezw. $OH . C_6 H_3 \langle {}^{CO}_{O} \rangle C_6 H_3 . OH$, Dioxyxanthon, Dioxydiphenylenketonoxyd, entsteht aus Euxanthinsäure (s. d.) in mehrfacher Art: beim Erhitzen auf 160—180°, beim Lösen in konzentrierter Schwefelsäure, beim Einleiten von Salzsäure in die alkoholische Lösung, durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die Ester oder durch Kochen der Ester mit Wasser. Synthetisch ist das Euxanthon entsprechend seiner Zerlegung durch Ätzkali (s. u.) von GRAEBE durch Kombination des Resorcinkerns mit dem Hydrochinonkern erhalten worden: durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf ein Gemenge von β-Resorcylsäure $C_6 H_3 (OH)_2 . CO OH$ und Hydrochinonkarbonsäure. Das Euxanthon bildet blaßgelbe, breite Nadeln oder Blätter, welche bei 236—237° schmelzen, unlöslich sind in Wasser, wenig löslich in Äther und leicht löslich in siedendem Alkohol und in Alkalien. Beim Schmelzen mit Ätzkali entsteht Hydrochinon, Resorcin und Euxanthonsäure, Tetraoxybenzophenon $[C_6 H_3 (OH)_2]_2 CO$, welches beim stärkeren Schmelzen mit Kali nochmals Hydrochinon liefert. Mit Eisenchlorid gibt das Euxanthon eine grüne Färbung. Beim Erhitzen mit Zinkstaub entsteht Diphenylenmethanoxyd: $C_6 H_4 \langle {}^{CH_2}_{O} \rangle C_6 H_4$.

OH OH
—CO—
OH OH
Euxanthonsäure

Dem Euxanthon kommt die aufgelöste Formel zu:

—CO— OH
OH — O —

KLEIN.

Euxolus, Gattung der Amarantaceae, jetzt meist mit Amarantus L. vereinigt. Meist tropisch.

E. polystachys (L.) MOQ., E. lividis (L.) MOQ., E. polygamus (L.) MOQ. und E. viridis (L.) MOQ. liefern Gemüse;

E. oleraceus (L.) MOQ. ist als Antiskorbutikum, bei Leukorrhöe und Hämorrhoiden, in Brasilien zum Nationalgericht „Caruru de Bahia" (PECKOLT, 1895);

E. caudatus (JACQ.) MOQ. als Anthelminthikum;

E. lividus (L.) MOQ. und E. polygamus (L.) MOQ. bei Hämaturie und perniziösen Fiebern in Gebrauch sowie für erweichende Umschläge;

E. viridis (L.) MOQ. liefert ein Laxans. v. DALLA TORRE.

Euzet, Departement Gard in Frankreich, besitzt zwei Quellen, von denen Lavalette bei 13° in 1000 T. enthält $H_2 S$ 0·005, $SO_4 Mg$ 0·491 und $SO_4 Ca$ 1·66. Marquise enthält $SO_4 Mg$ 0·466 und $SO_4 Ca$ 1·933. PASCHKIS.

Evakuantia (evacuo ausleeren), ausleerende Mittel, worunter man entweder alle die Sekretion anregenden oder speziell die abführenden Mittel versteht. Ältere Autoren nennen auch die künstliche Blutentleerung Evacuatio.

Evakuieren, die Operation, welche bezweckt, durch Auspumpen der Luft, beziehentlich der Wasserdämpfe aus dem Destillationsapparat die Destillationstemperatur niedrig zu halten, s. Destillation, Bd. III, pag. 336. TH.

Evaporieren = Abdampfen, s. d. Bd. I, pag. 4. TH.

Evaux, Departement Creuse in Frankreich, hat drei heiße Quellen. Die heißeste, 56·7°, César, ist am ärmsten an fixen Bestandteilen, sie enthält in 1000 T. $NaCl$ 0·17, SO_4Na_2 0·729, CO_3HNa 0·175, $(CO_3H)_2Ca$ 0·173; etwas reicher ist Petit Cornet, 54·5°, und die reichste ist Escalier, 43·9°, mit $NaCl$ 0·25, SO_4Na_2 1·116, $(CO_3H)_2Mg$ 0·27 und $(CO_3H)_2Ca$ 0·158. PASCHKIS.

Eventratio (e und venter Bauch) ist ein Bruch, bei welchem ein großer Teil der Baucheingeweide und der Bruchsack ausgetreten sind. Der Geburtshelfer nennt Eventration oder Eviszeration eine Operation, bei welcher dem Kinde die Brust- und Baucheingeweide herausgenommen werden, um den Austritt desselben zu erleichtern.

Evernia, Gattung der Usneaceae, kenntlich an dem kantig-rundlichen oder breit-bandartigen, vielfach geteilten, strauchartigen Lager. Ein zentraler Markstrang fehlt. Die Rindenschicht ist dünn und aus sehr kleinen Zellen gebildet. Die schüsselförmigen Früchte stehen seiten- oder fast endständig. Die Fruchtscheibe ist dunkel gefärbt. In den Schläuchen entstehen acht einzellige, ellipsoidische, hyaline Sporen.

E. divaricata (L.) ACH. mit hängendem, schlaffem, schmal bandförmigem, beiderseits weißgrauem oder grünlichweißem, nie Soredien tragendem Lager enthält Divaricatsäure und Usninsäure in rechtsdrehender Form, doch scheint letztere in Exemplaren von manchen Standorten zu fehlen.

E. furfuracea (L.) ACH. mit bis 10 *cm* langem, bandförmigem, dichotom verzweigtem Lager, dessen Oberseite grau oder braun, meist kleiig-schuppig ist, während die Unterseite rinnenförmig, bläulichschwarz, selten fleischrot ist. Die Art wächst an Bäumen, alten Bretterwänden und Zäunen etc. und enthält die einbasische Everninsäure (s. d.).

E. prunastri (L.) ACH ruft oft an Obstbäumen, namentlich Pflaumenbäumen, die sogenannte „Baumkrätze" hervor. Das Lager ist meist aufrecht, weich, bandförmig, grau- oder grünlichweiß, dichotom geteilt und fast stets mit Soredien besetzt. Die Äste endigen in gabelige, linearische Spitzen. Die fast gestielten, seitenständigen Früchte zeigen eine rotbraune Scheibe. Diese Art war früher unter der Bezeichnung Muscus Acaciae s. arboreus, weißes Lungenmoos, offizinell; die in ihr neben Evernsäure (s. d.) und Everniin (s. d.) enthaltene Usninsäure ist nach HESSE aber kein beständiger Begleiter dieser Flechte.

E. vulpina (L.) ACH. mit starrem, hellgrünlichgelbem bis zitronengelbem Lager enthält die aus alkoholischer Lösung in schwefelgelben, klinorhombischen Prismen kristallisierende Vulpinsäure ($C_{19}H_{14}O_5$). SYDOW.

Everniin, ein noch wenig charakterisierter Stoff, vermutlich zu den Pflanzenschleimen gehörig, findet sich in Evernia prunastri und liefert bei der Hydrolyse Traubenzucker. ZERNIK.

Everninsäure, $C_9H_{10}O_4$, bildet sich beim Kochen von Evernsäure (s. u.) mit Baryt oder Wasser neben Orsellinsäure: $C_{17}H_{16}O_7 + H_2O = C_9H_{10}O_4 + C_8H_8O_4$ (Orsellinsäure). Bei 157° schmelzende Kristalle, fast unlöslich in kaltem Wasser, leichter löslich in kochendem, in Alkohol und Äther, minder löslich in Benzol. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Everninsäure liefert beim Schmelzen mit Ätzkali Kohlensäure und Orcin. KLEIN.

Evernsäure, $C_{17}H_{16}O_7$. Findet sich neben Usninsäure in der Flechte Evernia prunastri und wird aus dieser gewonnen durch Extraktion mit dünner Kalkmilch,

Fällen der filtrierten Lösung mit HCl, Ausschütteln des getrockneten Niederschlages mit siedendem Alkohol und schließliches Versetzen der alkoholischen Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser. Kugelige Aggregate kleiner Nadeln, unlöslich in H_2O, leicht löslich in kaltem Alkohol und Äther. Zerfällt beim Kochen mit H_2O oder Baryt in Orsellinsäure und Everninsäure (s. d.). KLEIN.

Evian, Departement Haute-Savoie in Frankreich, hat 7 Quellen, deren Temperatur 11—12° beträgt und welche außerordentlich arm an festen Bestandteilen sind (0·22—0·46 auf 1000 T.). PASCHKIS.

Evlers antiseptische Harzkollodiumlösung. 5 T. Sandarak, 2 T. Cera japonica und 1 T. Terpentinöl werden zusammengeschmolzen, nach dem Erkalten mit 15 T. Kollodium versetzt und in 100 T. Äther unter Zusatz von wenig Alkohol gelöst; zu der Lösung werden 2% Sublimat und 1·5% Zitronensäure hinzugefügt. Nach einer anderen Vorschrift schmilzt man 2 T. Kopal, 4 T. venetianischen Terpentin bei gelinder Hitze zusammen, löst nach dem Erkalten in 100 *g* Äther und fügt 100 T. Kollodium hinzu. Auf weiteren Zusatz von 8 T. Aceton wird die Lösung klar. (ARENDS, Neue Arzneim. und Spezialit.) ZERNIK.

Evodia, Gattung der Rutaceae, Gruppe Xanthoxyleae. Holzgewächse der tropischen und subtropischen Gebiete Ostasiens, Australiens, Polynesiens und Malegassiens.

E. meliifolia (HANCE) BENTH. (E. glauca MIQ.), in Assam, China und Japan, soll in der Rinde Berberin enthalten (1886).

E. longifolia RICH. dient auf den Fidschi-Inseln gegen Abortus.

E. Roxburghiana BENTH. (Xanthoxylum ceylanicum DC., Fagara triphylla LAM.) in Hinterindien,

E. hortensis FORST. (Fagara Evodia L. fil.) in Ozeanien,

E. latifolia DC. (Xanthoxylum Rumphianum CHAM. & SCHL.),

E. fraxinifolia HOOK. & BENTH. (E. trichotoma KTZE.) in Hinterindien,

E. rutaecarpa BENTH. (Boymia rutaecarpa A. JUSS.) in Japan, werden in den Heimatländern als Heilmittel, Gewürz und zu kosmetischen Zwecken angewendet. — S. Xanthoxylon.

E. febrifuga ST. HIL. ist synonym mit Esenbeckia febrifuga MART. (s. d.). J. M.

Evodiaöl. Das unter diesem Namen in den Handel kommende Öl wurde von HELBING als Desodorans für Jodoform empfohlen. Als Stammpflanze dieses Öles wurde ursprünglich Evodia fraxinifolia angenommen; später wurde jedoch nachgewiesen, daß es von Xanthoxylon Hamiltonianum stammt, deren Früchte bis dahin mit denjenigen der erstgenannten Pflanze verwechselt wurden. Die Samen von Xanthoxylon liefern nach HELBING 3·84—5% ätherisches Öl vom sp. Gew. 0·840; es ist meist farblos und hat einen angenehmen, nachhaltigen, an eine Mischung von Geranium- und Bergamottöl erinnernden Geruch. — S. auch Xanthoxylon. FENDLER.

Evolutionstheorie (Entwicklungstheorie) bedeutet als sog. Präformationstheorie die Ansicht, daß die Entwickelung des Embryos nur auf einer Entfaltung von Teilen beruht, welche im Ei bereits vorhanden (präformiert) sind. Da somit jede Tier- und Pflanzenart die Keime folgender Individuen derselben Art gewissermaßen ineinander eingeschachtelt enthalten mußte, so heißt diese nunmehr gänzlich verlassene Ansicht auch Einschachtelungstheorie.

Unter Evolutionstheorie im weiteren Sinne wird auch die Deszendenztheorie (s. d.) verstanden. v. DALLA TORRE.

Evolvulus, Gattung der Convolvulaceae. Seidig- oder abstehend behaarte Halbsträucher oder Sträucher mit kleinen Blättern und sehr verschieden entwickelten Blütenständen.

E. alsinoides L., E. mucronatus Sw., in Indien und Neuholland, werden als Stomachikum und bei Fiebern benutzt. v. Dalla Torre.

Evonymin ist der Name für verschiedene aus der Wurzel- und Stammrinde von Evonymus atropurpurea bereitete Präparate, die im Handel unter dem Namen Evonyminum americanum hell, fuscum und viride gehen. Es sind mit Milchzucker gemischte gelbliche (E. hell), hellbraune (E. fusc.) oder grüne, chlorophyllhaltige (E. vir.) Pulver, welche als Cholagoga und Purgantia in Dosen von 0·1—0·4 *g*, manchmal in Kombination mit Extract. Belladonnae oder Extr. Hyoscyami angewendet werden. Als wirksames Prinzip wurde von Meyer und Rouen ein in strahlig gruppierten Nadeln kristallisierendes, in Alkohol leicht, in Wasser schwer lösliches Glykosid, welches ebenfalls den Namen Evonymin führt, isoliert. Klein.

Evonymit, Synoym für Dulcit, Melampyrit etc., s. Bd. IV, pag. 476. Th.

Evonymus, Gattung der Celastraceae. Sträucher mit gestielten gegenständigen Blättern und Blüten in achselständigen Rispen oder Trauben; Kelch 4—5spaltig, Blumenblätter 4—5, dem Rande einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe eingefügt; Staubblätter 4—5, der Scheibe eingefügt; Griffel kurz, mit 3—5lappiger Narbe; Kapsel 3—5lappig oder kantig, oft geflügelt, fachspaltig, 3—5klappig; Fächer 1—2samig, Samen mit fleischigem Arillus.

E. europaea L., Spindel- oder Spillbaum, Pfaffenhütchen, Hundsbaum, Zweckenholz, in Deutschland wild und angepflanzt. Die Äste sind glatt, in der Jugend vierkantig, etwas korkig. In den Winkeln der kleingesägten, kahlen Blätter sitzen die kleinen weißlichgrünen, meist vierzähligen Blüten zu 1 bis mehreren. Die Früchte sind meist vierlappig, rot; nach dem Aufspringen der Kapsel werden die von einem orangegelben Arillus umhüllten Samen sichtbar.

Alle Teile der Pflanze wirken brechenerregend und purgierend, aus den Früchten bereitete man früher eine Salbe zur Vertreibung des Ungeziefers. Das harte Holz ist von Drechslern sehr gesucht und gibt gute Zeichenkohle.

Andere Arten, wie E. latifolia Scop. mit meist fünfzähligen Blüten und E. verrucosa Scop. mit warzigen Ästen und meist vierzähligen Blüten, finden dieselbe Verwendung. Aus der Kambialschicht der Zweige mehrerer Arten stellte man einen Körper dar, Evonymit, der sehr wahrscheinlich mit Dulcit identisch ist, ferner aus den Samenkernen ein Alkaloid, Evonymin, welches nach Grundner nur ein Gemenge von Harz und Bitterstoff ist.

E. atropurpurea Jacqu., Wahoo, in Nordamerika. Mit lanzettlichen, gesägten Blättern, dunkelbraunen Blüten, geflügeltkantigen Kapseln und weißen Samen mit hellrotem Arillus; liefert in der Wurzelrinde eine besonders in der Heimat der Pflanze gegen Leberkrankheiten viel benutzte Droge. Sie besteht aus 20 *cm* langen, 1 *cm* breiten, rinnenförmigen Stücken von gelblichgrauer, stellenweise schwärzlicher Farbe. Der dicke Kork besteht aus dünnwandigen Zellen; die primäre Rinde hat Oxalatdrusen, die sekundäre lange Schläuche mit feinpunktiertem (körnigem?) Inhalte. Sklerotische Elemente fehlen der Rinde völlig. Sie ist von anfangs süßlichem, später kratzend-bitterem Geschmack und enthält ein Glykosid: Evonymin, ferner Evonsäure, Mannit u. s. w. Man verwendet sie als Cholagogum, Tonikum, Laxativum. Man hat aus verschiedenen Teilen der Pflanze außer einem Fluidextrakt eine Anzahl Präparate hergestellt, die sämtlich den Namen Evonymin (s. d.) führen. Hartwich.

Ewichs Bleichsuchts-, Gicht- und Hämorrhoidalwässer sind mit Kohlensäure imprägnierte Wässer, das erstere in der Hauptsache Ferrokarbonat, Natriumkarbonat und Chlornatrium, das zweite Lithiumchlorid, Natriumchlorid und Natriumkarbonat, das dritte Magnesiumchlorid, Chlornatrium und Natriumkarbonat enthaltend. Th.

Ex tempore bedeutet, daß Medikamente, zu deren Bereitung die Pharmakopöen Vorschriften geben, wegen geringer Haltbarkeit erst zur Zeit der Abgabe, beziehentlich zum Gebrauch, bereitet werden sollen. Th.

Exacerbation (lat.) bedeutet die plötzliche Steigerung von Krankheitssymptomen (z. B. der Körpertemperatur, des Schmerzes) und damit der Krankheit selbst.

Exacum, Gattung der Gentianaceae. Stark verzweigte Kräuter oder Halbsträucher mit meist vielblütigen Trugdolden; im südlichen Asien und im tropischen Afrika verbreitet.

E. zeylanicum ROXB., E. bicolor ROXB., auf Ceylon, sind Bittermittel.

v. DALLA TORRE.

Exalgin (E. MERCK-Darmstadt), Exalgesin, Methylacetanilid, $C_6H_5N\langle{}^{CH_3}_{CO.CH_3}$, wird erhalten durch Behandeln von Monomethylanilin mit Acetylchlorid und Umkristallisieren aus Wasser oder verdünntem Alkohol. Farblose, bei 101° schmelzende Kristallnadeln, die in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser und in Alkohol leicht löslich sind. Bei 240° siedet Exalgin unzersetzt. Es wurde in Dosen von 0·25 *g* zweimal täglich als Antineuralgikum an Stelle des Acetanilids empfohlen, hat sich indes, da es keine wesentlichen Vorzüge vor diesem zeigte, in der Therapie nicht behaupten können.

Größte Einzelgabe 0·5 *g*, größte Tagesgabe 4 *g*.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Exanthem (ἐξ und ἄνθος Blüte) ist der allgemeine Ausdruck für jede Art von Hautausschlägen.

Exartikulation (articulus Gelenk) heißt die Abtrennung eines Gliedes in dem Gelenke.

Excipiens, Constituens oder Vehiculum heißt in einer zusammengesetzten Arznei dasjenige Mittel, welches ihr Form und Gestalt gibt, während das Verbesserungsmittel in betreff des Geschmacks, Geruchs und Aussehens „Corrigens" und das Hauptmittel in einem Rezept „Basis" genannt wird. M.

Excipulaceae, Familie der Sphaeropsidales (Fungi imperfecti). Conidien in Pykniden gebildet, deren Gehäuse mehr weniger tief schüsselförmig, rundlich oder mehr länglich, anfänglich fast geschlossen, später weit aufreißend, häutig oder kohlig, stets schwarz ist. Die kahlen oder auch behaarten Pykniden stehen oberflächlich auf dem Substrat oder brechen aus ihm hervor. Die Sporen sind sehr verschieden gestaltet. SYDOW.

Excitantia (excito anregen, beleben), erregende oder belebende Mittel, Synonym für Analeptika (s. d.).

Excoecaria, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Hippomaninae. Im tropischen Asien, Afrika und Australien verbreitete Holzgewächse.

E. Agallocha L., ein Baum der Molukken, wird fälschlich als eine der Stammpflanzen des Aloëholzes (s. d.) angeführt; tatsächlich ist ihr Holz jedoch sehr weich, leicht und harzfrei (J. MOELLER, Lignum Aloës in „Pharm. Post", 1896).

E. sebifera L., der chinesische Talgbaum, ist synonym mit Sapium sebiferum (L.) RXB. J. M.

Exenteration (ἔντερον Gedärm), eine selten geübte geburtshilfliche Operation, bei welcher die Eingeweide der bereits abgestorbenen Frucht herausgenommen werden, um das Volumen der letzteren zu verkleinern.

Exhaustor. Als Exhaustoren bezeichnet man Vorrichtungen, welche den Zweck haben, Gase, Dämpfe, Staub oder feste Partikelchen von geringer Dimension fortzubewegen bezw. aus einem Raume abzusaugen.

Man unterscheidet zwischen Injektionsexhaustoren und Zentrifugalexhaustoren.

Erstere sind einfacher in der Aufstellung, bedürfen keines mechanischen Antriebes, arbeiten indessen nicht so wirtschaftlich wie die Zentrifugalexhaustoren.

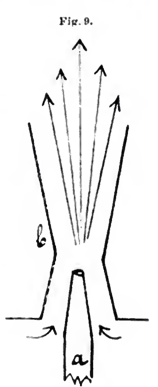
Sie finden infolgedessen vorzugsweise Anwendung bei kleineren Anlagen, bei intermittierendem Gebrauche und beim Fehlen einer Kraftquelle.

Die Injektionsexhaustoren (Injektoren, Strahlapparate) können mit Wasser, Preßluft oder Dampf betrieben werden, je nachdem das eine oder andere am vorteilhaftesten zu beschaffen ist.

Bei allen Injektoren tritt entsprechend dem Schema Fig. 9 Luft, Wasser oder Dampf unter starkem Drucke aus einer engen Düse *a* in ein weiteres Rohr *b* aus, wodurch eine Luftbewegung im Sinne der Pfeile hervorgerufen wird. Die Gestaltung des Rohres *b* für Zu- und Ableitung wird dem entsprechenden Zwecke angepaßt. Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover haben sich um die Ausgestaltung dieses Systems für die Zwecke der Industrie sehr verdient gemacht.

Der Zentrifugalexhaustor besteht aus einem durch eine Kraftquelle (Transmission bezw. Dampf- oder Gaskraftmaschine, Elektromotor) in schnelle Rotation versetzten Flügelrade mit windschiefen Flügeln, welches von einem Gehäuse mit Zu- und Ableitung umgeben ist. Die Zuleitung wird mit dem Raume verbunden, aus welchem die Gase oder Dämpfe etc. abgesaugt oder die zu transportierenden Stoffe entnommen werden sollen, die Ableitung führt entweder direkt ins Freie oder zu einem Platze, wo die abgesaugten Stoffe absorbiert oder angesammelt werden sollen.

Fig. 9.



Man unterscheidet gewöhnliche Exhaustoren für eine Pressung der Luft bis 200 *mm* Wassersäule, Hochdruckexhaustoren für eine Pressung bis zu 800 *mm* Wassersäule und Zentrifugalexhaustoren mit Blechgehäuse für einen Druckunterschied bis 100 *mm* Wassersäule.

Erstere Konstruktionen werden in starkem Guß ausgeführt und finden dann Anwendung, wenn es sich um längere Leitungen, um Überwindung größerer Steighöhen, sowie um Entnahme von geringeren Luftmengen unter stärkerer Pressung handelt.

Exhaustoren mit Blechgehäuse finden vorzugsweise Anwendung, wo Förderung großer Luftmengen mit geringem Druckunterschiede angebracht ist, so z. B. bei Trockenanlagen, bei denen starke Luftbewegung vorhanden sein muß.

Die Anwendung der Exhaustoren in den Fabrikbetrieben ist eine sehr mannigfaltige.

In Betrieben, in denen trockene Destillationen in großem Maßstabe vorgenommen werden, wie bei der Leuchtgasfabrikation, in den Teerschwelereien der Paraffinfabriken, wird durch Einschaltung eines Exhaustors zwischen Retorte und Reinigungsapparat oder zwischen Condenser und Scrubber eine unverhältnismäßige Ansammlung von Gasen in der Retorte selbst oder im Condenser und ein unverhältnismäßiger Druck in diesen Räumen verhindert. Es wird dadurch gleichzeitig auch eine Überhitzung der in der Retorte befindlichen Gase verhindert, infolge deren andernfalls die schweren Kohlenwasserstoffe an den glühenden Retortenwandungen sich zersetzen und Kohlenstoff abscheiden würden. Diese Abscheidung von Kohlenstoff ist die Hauptursache der Bildung von porösen graphitartigen Gaskoks. Die durch das Absaugen erreichte Verminderung der Gasspannung schützt gleichzeitig vor Gasverlusten durch die porösen Tonwände der Retorte.

Exhaustoren sind im allgemeinen in ihrer Wirkung ziemlich konstant. Indessen ist die Menge und der Druck der Destillationsprodukte mancherlei Schwankungen unterworfen, und so kann es leicht vorkommen, daß durch den Exhaustor mehr Gase abgesaugt als entwickelt werden; da das aber nicht der Zweck des Exhaustors ist, so ist diesem zur Vermeidung dieses Übelstandes (welcher schließlich

ein Eindringen von atmosphärischer Luft in den Destillationsraum zur Folge haben würde) ein Regulator beigegeben, welcher in der Retorte einen konstanten Dampfdruck erhält.

In chemischen Fabriken finden Exhaustoren ferner Anwendung zum Absaugen von heißen Gasen oder Dämpfen, in welchem Falle sie mit Kühlmänteln für Wasserkühlung versehen zu werden pflegen, zum Absaugen von Gasen und Dämpfen aus Gruben, Bottichen, Kesseln, Schmelz- und Röstöfen, Aufschließkammern, sowie zum Entfernen der nitrosen Dämpfe aus Nitriergefäßen und -Zentrifugen; in letzteren Fällen werden Gehäuse und Flügel meistens aus Aluminium hergestellt.

Die Exhaustoren finden endlich auch Anwendung zum Entfernen des Staubes, vielfach unter gleichzeitiger Wiedergewinnung desselben, in Zementfabriken, Gußputzereien, bei Schleif- und Poliermaschinen, in Spinnereien, Webereien, Farbmühlen, Getreidemühlen, in Haderstäubern, Stärke- und Sodafabriken, sowie zum Transportieren von Hobelspänen, Sägespänen, Treber, Lohe, Malz, Häcksel, Lumpen und allen möglichen sonstigen Abfallstoffen. EHRENBERG.

Exhumierung. Die Exhumierung von Leichen für forensische Zwecke ist in jenen Fällen geboten, in denen der Verdacht besteht, daß der Tod durch ein Verbrechen oder Vergehen verursacht wurde und die Leiche ohne vorausgegangene gerichtliche Leichenbeschau oder Leichenöffnung beerdigt worden war. Auf eine Exhumierung wird aber nur dann einzuraten sein, wenn trotz der durch die Fäulnis bedingten Veränderungen noch ein erhebliches Resultat aus der Untersuchung der Leiche erwartet werden kann. Am ehesten wird dies der Fall sein, wenn es sich um Ausmittlung gewisser Vergiftungen handelt. Doch ist hierbei wieder die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß erst im Grabe giftige Substanzen in die Leiche hineingelangen können, und zwar aus verschiedenen Quellen: erstens von der Leiche mitgegebenen und mit metallischen Farben versehenen Gegenständen, wie künstliche Blumen und Blätter, Bilder, Kreuze u. dergl., ferner von metallischen Verzierungen des Sarges oder der Anstrichfarbe des letzteren, endlich von der Erde des Friedhofs selbst, von welcher wiederholt konstatiert wurde, daß sie Arsen enthalten könne. Es ist daher bei jeder Exhumierung von Leichenteilen, wenn es sich um Ausmittlung einer Vergiftung, insbesondere einer Vergiftung mit Arsenik, Kupfer oder Blei handelt, darauf zu sehen, daß vorzüglich solche Leichenteile zur chemischen Untersuchung gewählt werden, welche mit der umgebenden Graberde am wenigsten in Berührung gekommen waren, ferner daß auch Stücke vom Sargholze und Proben von dem die Leiche zunächst umgebenden Erdreiche sowie von entfernteren Stellen des Friedhofes gesammelt und der chemischen Untersuchung unterzogen werden. WEICHSELBAUM.

Exidia, Gattung der Tremellaceae. Rundliche, knollen- oder kreiselförmige, oft gehirnartig gefaltete, gallertartige, verschieden gefärbte (schwarz, braun, bernsteingelb), an einem Punkte auf dem Substrate befestigte Fruchtkörper. Die ganze oder fast ganze Oberseite derselben wird von der Fruchtschicht (Hymenium) überzogen. Die Sporen sind hyalin, zylindrisch, etwas gebogen. Die Arten wachsen als Saprophyten auf Holz und Rinden.

E. Auricula Judae FR. s. Hirneola. SYDOW.

Exine ist die derbe, kutikularisierte, selten glatte, meist mit einem charakteristischen System von Verdickungen zierlich gezeichnete äußere Haut der Pollenkörner (s. d.).

Exkoriation (corium Lederhaut) ist eine oberflächliche, nicht bis in die Lederhaut eindringende Abschürfung.

Exkremente s. Exkret und Faeces.

Exkreszenz, Auswuchs, kleine oberflächliche Wucherung an der Haut oder an den Schleimhäuten.

Exkret, Abfallstoff, den ein Organismus aus seinem Körper ausscheidet. Es gibt gasförmige, tropfbarflüssige und feste Exkrete. Sie bestehen teils aus den nicht assimilierten Resten der aufgenommenen Nahrung (Exkremente), teils aus Produkten des Stoffwechsels. Beispiele der letzteren Art: die Kohlensäure der Ausatmungsluft, der Harn, der Schweiß.

Bei den Pflanzen sind die meisten der in den „Sekreträumen" abgelagerten Stoffe als Exkrete zu betrachten, insofern sie bei der Ernährung und dem Wachstum der Organe keine Verwendung mehr finden. Es gehören hierher die ätherischen Öle, Harze, manche Milchsäfte, Gummi- und Balsamarten. Auch viele, wenn nicht alle Gerbstoffe, Farbstoffe und Alkaloide, welche als allgemeiner Zellinhalt vorkommen, sind Exkrete. — S. auch Elimination, Bd. IV, pag. 635.

J. MOELLER.

Exkretin, ein von MARCET nur in menschlichen Exkrementen, nicht in den von Hunden aufgefundener schwefelhaltiger Körper von der Zusammensetzung $C_{78}H_{156}O_2S$. HINTERBERGER, der die obigen Angaben prüfte, hält den Schwefel für eine Verunreinigung des Exkretins und gibt demselben die Formel $C_{20}H_{36}O$. HOPPE-SEYLER ist jedoch der Ansicht, daß HINTERBERGERs Präparat ein unreines Cholesterin war. LOEBISCH.

Exkretolinsäure, wurde von MARCET aus dem heißbereiteten Alkoholauszuge der Fäces mittels Kalk gefällt. Die freie Säure schmilzt bei 25—26°, sie ist wahrscheinlich ein Gemenge von fetten Säuren und harzigen Zersetzungsprodukten der Galle. LOEBISCH.

Exoascaceae, Familie der Ascomyceten. Auf lebenden Pflanzenteilen echt parasitisch lebende Pilze. Mycel parasitisch im Gewebe der Nährpflanze, bei der Fruchtreife zuweilen verschwindend. Die unter sich freien, also voneinander getrennten Schläuche brechen unmittelbar aus der Nährsubstanz hervor und bilden ein im Umfange unbestimmt begrenztes Hymenium. Schläuche mit oder ohne Stielzelle, achtsporig oder durch hefeartige Sprossung innerhalb des Schlauches vielsporig. Die Sporen sind ellipsoidisch oder kugelig, einzellig, hyalin, glatt.

SYDOW.

Exoascus, Gattung der Exoascaceae, charakterisiert durch 8- (oder ausnahmsweise 4-) sporige Schläuche. Parasitische Pilze, welche Verunstaltungen der von ihnen befallenen Früchte oder Blätter und sogenannte „Hexenbesen" erzeugen.

E. Pruni FUCK. lebt auf den Früchten der Pflaumenbäume, welche grünlich bleiben, schotenartig verunstaltet werden, keinen festen Kern ausbilden und zuletzt einen bis fingerlangen, runzeligen, verfärbten Körper darstellen. Die Krankheit ist unter den Namen „Schoten-, Taschen-, Narrenkrankheit" bekannt, oft über weite Landstriche verbreitet und beeinträchtigt sehr die Pflaumenernte. Die noch jungen pilzkranken Früchte werden in naschhafter Weise zuweilen von Kindern gegessen. Auch auf den Früchten anderer Prunus-Arten leben andere, nahestehende Exoascus-Arten.

E. alnitorquus (TUL.) J. KUEHN ruft auf den weiblichen Zapfen der Erlen (Alnus glutinosa und A. incana) lange, gewundene, keulige oder bandförmige Mißbildungen hervor.

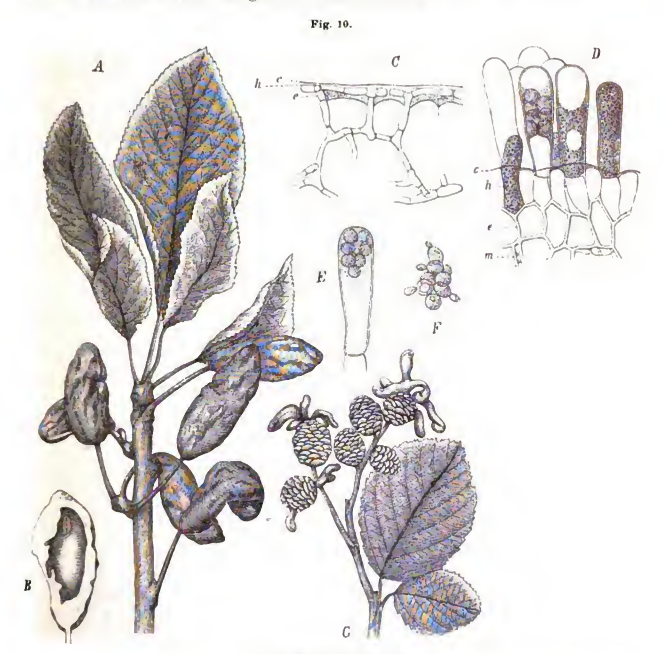
E. deformans (BERK.) FUCK. ruft auf den Blättern der Pfirsichbäume (Persica vulgaris) die gefürchtete „Kräuselkrankheit" hervor. Die erkrankten Blätter zeigen blasige Auftreibungen und mannigfache Verkrümmungen und sind ganz oder fast ganz von dem Hymenium überzogen.

E. Cerasi (FUCK.) SADEB. bildet auf Kirschbäumen (Prunus Cerasus und P. avium) „Hexenbesen" von oft ganz bedeutenden Dimensionen.

E. betulinus (ROSTR.) SADEB. erzeugt auf Birkenarten große, vogelnestartige Hexenbesen, desgleichen E. Carpini ROSTR. solche Hexenbesen auf der Hainbuche.

E. Insititiae Sadeb. bewirkt Hexenbesen auf Prunus insititia und P. domestica. Oft treten die Hexenbesen in solcher Menge auf, daß Unfruchtbarkeit einzelner Äste oder auch des ganzen Baumes eintritt.

Fig. 10.



A—F Exoascus Pruni:
A Habitusbild. B Durchschnitt einer pilzkranken Frucht. C Mycel. D Junge Schläuche. E Reifer Schlauch mit Sporen. F Hefeartige Sprossung der Sporen.
G E. alnitorquus (Tul.); Habitusbild.
(A, B, G nach Schröter, C—F nach de Bary.)

Auf dem Farn Aspidium aristatum bildet E. Cornu-Cervi (Giesenh.) Sadeb. stift- oder geweihartige Auswüchse. Sydow.

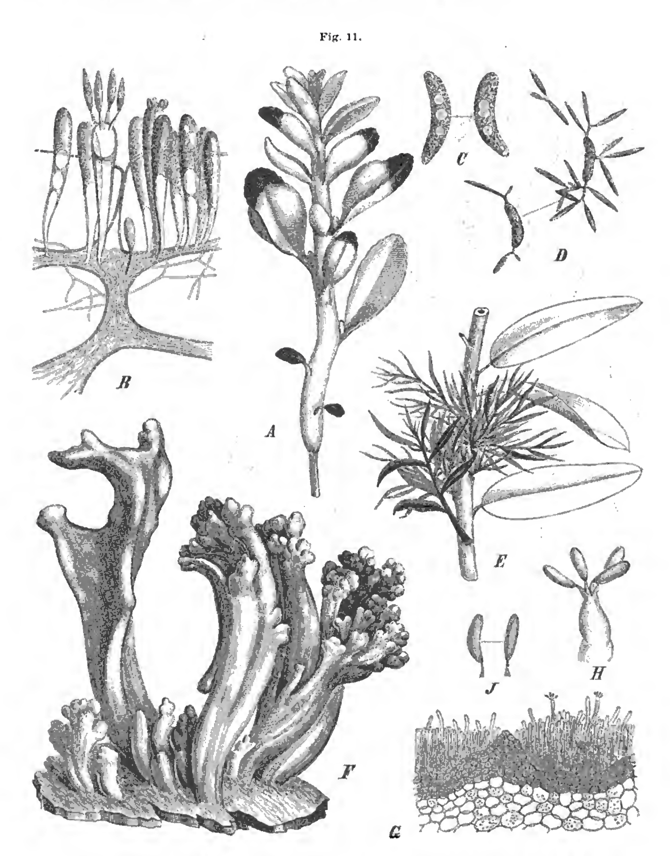
Exobasidiaceae, Familie der Basidiomyceten. Parasitische Pilze, deren Mycel im Gewebe lebender Pflanzenteile wuchert. Besondere Fruchtkörper werden nicht entwickelt. Das Hymenium besteht nur aus sporentragenden Basidien, die aus der Epidermis der befallenen Pflanzenteile hervorbrechen. Sydow.

Exobasidium, Gattung der Exobasidiaceae, charakterisiert durch stets 4-sporige Basidien (bei Microstroma sind die Basidien 6- oder vielsporig).

E. Vaccinii Woron. verursacht die „Schwammkrankheit" der Preißelbeeren und Heidelbeeren. Der Pilz deformiert die Nährpflanzen. Die Blätter werden dickfleischig, verkrümmt, nehmen oft an Größe zu und zeigen einen weißlichrötlichen, im Alter dunkler werdenden Überzug, welcher das Hymenium des Pilzes darstellt.

Oft werden nur einzelne Blätter einer Pflanze von dem Pilze befallen, in anderen Fällen werden auch sämtliche Blätter eines Zweiges oder der ganzen Pflanze angegriffen. In diesen Fällen unterbleibt die Blüten- und Fruchtbildung gänzlich. Der Pilz ist deshalb als wirtschaftlich schädlich zu bezeichnen.

Fig. 11.



A—D Exobasidium Vaccinii; *A* Habitusbild. *B* Basidien. *C* Sporen. *D* Keimende Sporen.
E Ex. Leucothois; Habitusbild.
F—J Ex. Lauri; *F* Habitusbild. *G* Querschnitt. *H* Basidie. *J* Sporen.
(*A, E, F* nach P. HENNINGS; *B, C, D* nach WORONIN; *G, H, J* nach GEYLER.)

E. Rhododendri CRAM. ruft auf den Blättern der Alpenrosen (Rhododendron) kugelige, erbsen- bis walnußgroße, Galläpfeln ähnliche Auswüchse von intensiv roter Färbung hervor; dieselben werden in der Schweiz als „Saftäpfel" bezeichnet.

E. Lauri GEYL. erzeugt auf den Stämmen von Laurus canariensis auf den Kanarischen Inseln, Italien, Portugal große, hirschgeweih- oder clavarienartige, gelbe, dann bräunliche Gallen. SYDOW.

Exocarpus, Gattung der Santalaceae. Bäume oder Sträucher mit kleinen Blüten in Ähren oder Büscheln, in den Blattachseln.

E. latifolia R. BR. in Australien und auf den Malaiischen Inseln. Die reifen Fruchtkerne und der gelbe saftige Blattstiel werden gegessen.

E. cupressiformis LABILL., in Australien, liefert gleichfalls eßbare Fruchtstiele, das Holz wird zu Drechsler- und Tischlerarbeiten verwendet.

E. phyllanthoides ENDL. in Australien und Indien bis Madagaskar. Ein Dekokt wird als Volksheilmittel gegen veraltete Geschwüre und Abszesse benutzt.

v. DALLA TORRE.

Exodin (in Italien Escodin) wurde von der Chem. Fabrik auf Aktien vorm. E. SCHERING-Berlin als Abführmittel in die Therapie eingeführt. Nach Angabe der Fabrik sollte Exodin Diacetylrufigallussäuretetramethyläther sein vom Schmp. 180 bis 190°. Nach den Untersuchungen von ZERNIK (Apoth.-Zeitg., 1904, 63) ist das Präparat indes überhaupt kein einheitlicher Körper, vielmehr ein Gemisch aus ca. 30% Rufigallussäurehexamethyläther, ca. 47% Acetylrufigallussäurepentamethyläther und ca. 23% Diacetylrufigallussäuretetramethyläther. Der letztere hat den Schmp. 262°.

Exodin gelangt in den Handel in Form von olivgrünen ovalen Tabletten zu $^1/_2$ *g*; da jene Rufigallussäurederivate sämtlich von gelber Farbe sind, so dürfte die grüne Färbung der Tabletten durch Zusatz eines Farbstoffes künstlich erzeugt sein. Dosis 1—3 Tabletten. Die Wirkung tritt in 8—10 Stunden ein. ZERNIK.

Exodyne, ein von der Orange Chemical Cie. seinerzeit in den Handel gebrachtes Antineuralgikum und Antirheumatikum, besteht nach GOLDMANN aus 90 T. Acetanilid, 5 T. Natriumsalizylat und 5 T. Natriumkarbonat.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Exogen nennt man die in akropetaler Reihenfolge seitlich am Stamme entstehenden, von diesen verschiedenen Gebilde, z. B. Blätter.

Exogenae, im DE CANDOLLEschen Pflanzensysteme Bezeichnung der Dikotyledonen, weil deren Stamm im Gegensatz zu den Monokotyledonen (Endogenae) an der Außenfläche seines ringförmigen Holzkörpers in die Dicke wächst.

Exogonium, Gattung der Convolvulaceae, Unterfamilie Convolvuloideae. Windende mehrjährige Kräuter, oft mit knollig verdickten Wurzeln, oder Halbsträucher, selten Sträucher mit ganzrandigen oder gelappten Blättern und kurz gestielten, meist büscheligen oder doldigen, seltener einfach dichasialen Blütenständen. — Die Gattung wird oft als Synonym zu Ipomoea gezogen; die Unterschiede zwischen diesen beiden Gattungen sind, wie überhaupt zwischen den Gattungen der Convolvulaceae, sehr geringfügige und beruhen hauptsächlich in der Form der Blumenkrone.

15—20 Arten, in den Tropengebieten Amerikas einheimisch; nur die folgende besitzt als Stammpflanze der Jalapa (s. d.) pharmakognostisches Interesse:

E. Purga (WENDER.) BENTH. (Convolvulus Purga WENDER., Ipomoea Purga HAYNE, I. Jalapa NUTT.), einheimisch in den mexikanischen Anden. Sie besitzt eine dickfleischige, rübenartige Wurzel, von der zahlreiche unterirdische Ausläufer weithin verlaufen (Fig. 12); diese bilden wiederum stellenweise Wurzelknollen. Die Knollen sind sehr reich an Milchsaftschläuchen. Die zu mehreren von der Wurzel entspringenden oberirdischen Stengel sind windend und tragen lang gestielte, 9—10 *cm* lange und 4—5 *cm* breite herzförmige, kahle Blätter und zu

1—3 in den Blattachseln auf ziemlich langen Stielen dichasial vereinigte Blüten; die Krone ist rot, präsentiertellerförmig, bis 6 *cm* lang, tief eingeschnitten.

Neuerdings wird E. Purga vielfach in den Tropengebieten, besonders auf Jamaika kultiviert. GILG.

Exokarpium = Epikarpium (s. d.).

Exophloeum (ἐξ und φλοῖον Rinde) heißt die Außenrinde.

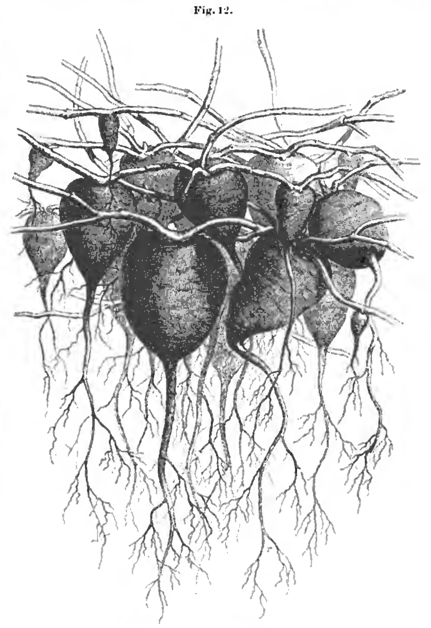
Exophthalmus (ὀφθαλμός Auge) heißt der Zustand, bei welchem der Augapfel aus der Höhle abnorm heraustritt. Nicht nur Erkrankungen des Auges und seiner nächsten Umgebung können das „Glotzauge" herbeiführen, sondern auch Nervenkrankheiten, z. B. die BASEDOWsche Krankheit.

Exosporen = Conidien (s. d.).

Exosporium ist die der Exine des Pollenkorns entsprechende derbe Außenwand der Sporen.

Exostemma, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchoneae; charakterisiert durch schmale, in der Knospe dachige Blumenblätter, strahlige Blumenkrone mit langer Röhre und schmalen, oft zurückgerollten Zipfeln, fachspaltig - zweiklappige Kapselfrüchte, deren Klappen ungeteilt oder zweispaltig sind.

Fig. 12.



Jalapenknollen (nach BAILLON).

Die Rinde dieser im tropischen Amerika, vorzüglich in Westindien, heimischen Bäume fand sich mitunter der China rubra beigemischt, wurde wohl auch selbständig als Chinarinde ausgeführt, so die Rinde von

E. floribundum (Sw.) ROEM. et SCHULT. als China St. Lucia,
E. angustifolium ROEM. et SCHULT. als China St. Domingo,
E. caribaeum (JQU.) WILLD. als China caribaea,
E. peruvianum H. et B. als China peruviana.

Diese Rinden unterscheiden sich in ihrem Baue wesentlich von den Cinchona-Rinden. In der Mittelrinde besitzen sie keine Steinzellen und keine Milchsaftschläuche (VOGL). Die Baststrahlen sind auffallend kleinzellig, durch tangential verbreiterte Bündel dickwandiger Stabzellen alternierend geschichtet. In älteren Rinden ist auch das Bastparenchym und der zwischen den Steinplatten gelegene Teil der

Markstrahlen sklerosiert. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von Raphiden und einzelner großer Kristallnadeln aus Kalkoxalat. — Vergl. auch Chinarinden, falsche, Bd. III, pag. 588.

Die Exostemma-Rinden enthalten kein Chinin. J. MOELLER.

Exostosis (ὀστέον Knochen) ist ein pathologischer knöcherner Auswuchs auf einem Knochen.

Exothermisch s. Endothermisch.

Expectorantia (ex und pectus Brust), auswurfbefördernde Mittel, Brustmittel, heißen die bei Entzündungen oder Katarrhen der Luftwege benutzten Arzneimittel, welche die Entleerung des Sekrets (Schleims) erleichtern. Sie fallen im wesentlichen mit den Hustenmitteln (s. Bechica, Bd. II, pag. 607) zusammen, doch wirken auch Mittel, welche den Auswurf nicht beeinflußen, z. B. Narkotika, auf den Hustenreiz lindernd. Die Wirkung der eigentlichen Expektorantien besteht in Vermehrung und damit verbundener Verflüssigung des zähen Sekretes, welche dessen Entfernung erleichtert. So wirken Pilokarpin, alle Brechmittel (Apomorphin, Emetin und die Antimonialien), die Ammoniakalien und die Alkalien, Terpentinöl in kleinen Mengen. Einige Expektorantien, wie Senega, Quillaja und Kampfer, wirken teils örtlich reizend, teils durch Erregung des Atemzentrums im verlängerten Marke. Wesentlich gefördert wird die Wirkung durch den Aufenthalt in einer warmen mit Wasserdämpfen geschwängerten Luft oder durch Inhalation von Wasserdämpfen (vermutlich durch Verflüssigung des Schleims). Manche Expectorantia (Salmiak, Terpentinöl, Natriumkarbonat, Benzoësäure u. a.) dienen auch zu Inhalationen. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Expeditif Digne ist der Name für einen vor ca. 20 Jahren im Handel befindlichen metallenen Oblatenverschlußapparat für LIMOUSINsche Oblaten. Er ist später durch vereinfachtere und wesentlich billigere Apparate von Holz verdrängt worden. TH.

Experiment = Wissenschaftlicher Versuch, d. i. eine willkürliche Nachahmung der Naturerscheinungen mit besonderen der Naturforschung entnommenen Methoden. Da die beiden Hauptgebiete der Naturforschung, Chemie und Physik, die wichtigsten bis jetzt bekannten Grundlagen des Naturerkennens bilden, so herrscht das Bestreben, alle Experimente mit Hilfe chemischer und physikalischer Methoden durchzuführen. Diese beiden Methoden gestatten mit Hilfe der mathematischen Berechnung die Ermittlung von Naturgesetzen und werden deshalb als exakte Methoden bezeichnet. Nach der angewandten Methode kann man die Experimente in chemische, physikalische und in chemisch-physikalische einteilen.

An diese Gruppe exakter Experimente schließen sich diejenigen an, welche direkt an lebenden Organismen ausgeführt werden müssen. Da bei diesen die Beobachtung der Lebenserscheinungen das Wesentliche ist, so bezeichnet man sie als biologisches Experiment. In diese Gruppe gehören auch die Vivisektionen (s. d.). Die biologischen Experimente können mit chemischen und physikalischen Methoden angestellt werden, wie das in der Physiologie der Fall ist (physiologisches Experiment). Die Erzeugung von Infektionskrankheiten durch Impfung, die Schutzimpfung, die Herstellung von Heilserum u. a. sind rein biologische Experimente.

Die in der naturwissenschaftlichen Forschung gelegentlich benutzte statistische Methode zählt nicht zu den exakten experimentellen Beweismitteln und sollte beim naturwissenschaftlichen Experiment nicht angewendet werden. KLEMENSIEWICZ.

Explementum ad dentes s. Zahnkitt. TH.

Exploration (lat.) heißt eigentlich jede Untersuchung, doch gebraucht man den Ausdruck gewöhnlich nur für die Untersuchung tiefer gelegener, den Sinnen

nicht unmittelbar zugänglicher Körperteile. Die dabei in Verwendung kommenden Instrumente heißen im allgemeinen Explorateurs.

Explosionen, vulkanische. Bei vulkanischen Ausbrüchen erfolgen in der Regel, aber nicht immer, infolge des Austretens des überhitzten Wasserdampfes aus dem empordringenden Magma heftige Explosionen: wahre Dampfschüsse, welche aus dem vulkanischen Schlund hervorbrechen und Dampfballen, sowie glühende, feste und flüssige Auswürflinge mit gewaltiger Energie nach aufwärts schleudern.
HOERNES.

Explosionsbürette s. Gasanalyse. TH.

Explosionskrater entstehen durch die Dampfschüsse, welche sich aus dem bei Eruptionen heraufbrausenden Magma entladen, dann, wenn die Menge des überhitzten Wasserdampfes im Verhältnis zu dem geförderten glühend flüssigen Gestein eine allzugroße ist. Auf diese Weise mögen die Mare der Eifel entstanden sein: trichterförmige Vertiefungen im anstehenden Gestein, von einem verhältnismäßig unbedeutenden Wall von Trümmern des Grundgebirges und vulkanischen Auswürflingen umgeben, und gegenwärtig meist mit Wasser gefüllt. Auch die Diamanten bergenden Schlünde in Südafrika müssen als Explosionskrater bezeichnet werden, sie wurden, wie die vertikalen Streifen an ihren steilen Wänden dartun, durch die mit gewaltiger Energie hervorbrechenden vulkanischen Gase ausgeblasen.
HOERNES.

Explosive Arzneimischungen. Beim Zusammenmischen leicht Sauerstoff abgebender Körper mit organischen oder mit leicht oxydierbaren anorganischen Stoffen kann stürmische Reaktion eintreten, die sich unter Umständen bis zur heftigen Explosion steigert. Ein Gleiches ist der Fall beim Zusammenkommen von starken Säuren mit organischen Stoffen; ebenso sind Mischungen, in denen sich Jod- oder Chlorstickstoff bilden kann, als explosiv zu betrachten.

Chlorate, ebenso Bromate und Jodate geben schon in geringen Mengen beim Reiben, bei Druck, Schlag, Stoß oder beim gelinden Erwärmen heftig explodierende Mischungen mit Jod, Phosphor, reduzierenden Metallpulvern (Ferrum reductum), Schwefelantimon, Schwefel, Kohle, Hypophosphiten, ferner mit Zucker, Stärke, Tannin, Morphinsalzen, Karbolsäure, Salizylsäure, Thymol, Katechu, Lykopodium, Harzpulver, Schellack, Glyzerin, Alkohol, Liquor ferri sesquichlorati.

Eine Anzahl der hier genannten Stoffe bilden mit Kaliumchlorat gemischt die bengalischen Flammen (s. Bd. II, pag. 628). Zur Bereitung derartiger Mischungen des Kaliumchlorats mit Schwefel, Schwefelantimon, Kohle, Schellack, Lykopodium, Zucker müssen die einzelnen Ingredienzien für sich gepulvert sein — Kalium chloricum allein kann ohne Gefahr im Porzellanmörser zerrieben werden, dagegen ist der Rat, es unter Weingeistzusatz zu pulvern, verwerflich, da hierbei Explosionen erfolgen können (s. oben) — und die Mischung unter Vermeidung aller harten Gegenstände vermittelst der Hände oder bei kleineren Mengen auf einem Bogen Papier mittels einer Federfahne vollzogen werden. Es muß darauf gesehen werden, daß die Ingredienzien, namentlich der Schwefel, absolut säurefrei sind, da ein auch nur geringer Säuregehalt leicht Anlaß geben kann zu spontaner Explosion bezw. Entzündung der fertigen Flammenmischungen.

Einige der anderen Stoffe (Tannin, Katechu) haben beim Mischen mit Kaliumchlorat — als Zusatz zum Gurgelwasser oder als Zahnpulver bestimmt — Explosionen verursacht.

In Lösung sind diese Mischungen und auch die mit Glyzerin, Karbolsäure, Thymol, wenn nicht zu wenig Wasser in Anwendung kommt und die Stoffe gesondert gelöst und dann erst gemischt werden, gefahrlos.

Chromsäure und Chromate geben mit ätherischen Ölen, Kampfer, Alkohol, Glyzerin und anderen organischen Stoffen Mischungen, welche heftig explodieren können, wenn die einzelnen Substanzen rasch und in einigermaßen beträchtlicher Menge zusammenkommen. Mischt man aber z. B. Glyzerin vorsichtig nach und

nach mit sehr kleinen Mengen Chromsäure, so tritt keine Explosion ein, aber die Chromsäure ist auch vollständig reduziert worden.

Hypochlorite (Calcaria chlorata) geben mit Hypophosphiten, Schwefel, Kampfer, ätherischen Ölen, Salmiakgeist, Ammoniumsalzen, Fetten, Terpentinöl, Glyzerin Mischungen, welche oft erst nach einiger Zeit explodieren. Insbesondere sind gefährlich die Mischungen von Chlorkalk mit Glyzerin und die mit Ammoniumsalzen (Bildung von Chlorstickstoff!). Auch in Salben, die derartige Substanzen enthielten, sind nach einiger Zeit Explosionen aufgetreten.

Permanganate veranlassen beim Zusammenreiben mit Schwefel, Ferrum reductum, Stibium sulfuratum, Hypophosphiten, Glyzerin, Alkohol, Extrakten und anderen organischen Substanzen mehr oder minder heftige Explosionen. Auch die konzentrierte wässerige Lösung des Permanganats zersetzt sich, zumal bei Gegenwart von Mineralsäuren, unter Explosion mit Schwefel, schwefelhaltigen Stoffen, Glyzerin, Alkohol, ätherischen Ölen, Kampfer, Zucker bezw. Sirupen, Extrakten, Zitronensäure, Karbolsäure, Salizylsäure und anderen organischen Stoffen. Als Konstituens für Pillen, die Kaliumpermanganat enthalten, empfiehlt sich daher einzig und allein Bolus.

Pikrinsäure und Pikrate können ebenfalls beim Zusammenreiben mit Jod, Schwefel und mit organischen Stoffen Explosionen verursachen.

Jod und Tinctura Jodi geben beim Mischen mit ammoniakhaltigen Flüssigkeiten (Liquor Ammonii caustici, Liquor Ammonii caustici spirituosus, Linimentum ammoniatum und ammoniatum camphoratum, Linimentum saponato-camphoratum etc.) ebenso mit Hydrargyrum praecipitatum album — auch in Salbenmischungen — explosive Gemische, da die Möglichkeit zur Bildung von Jodstickstoff vorhanden ist. Mit ätherischen Ölen direkt zusammengebracht, vermag Jod eine Entflammung bezw. Explosion zu bewirken. Wie Jod verhalten sich auch Brom und Chlor (Aqua Chlori).

Hypophosphite geben mit Nitraten explosive Gemische.

Salpetersäure gibt mit Glyzerin (Nitroglyzerin!), Alkohol bezw. Tinkturen, Kampfer, ätherischen Ölen, Harzen, Zucker, Stärke und anderen Kohlehydraten und organischen Stoffen überhaupt gefährliche Mischungen unter bedeutender Wärmeentwickelung, die sich bis zur Entflammung und Explosion steigern kann.

Dasselbe bewirken auch Mischungen von Salpetersäure und Salzsäure (Königswasser) oder von Salpetersäure und Schwefelsäure.

Silbernitrat kann beim trocknen Zusammenreiben mit Kreosot, Karbolsäure, Glykosiden, Extrakten und anderen organischen Stoffen, auch beim Schmelzen mit organischen Salzen (z. B. Plumbum aceticum) Explosionen veranlassen.

Schwefelsäure verursacht beim Vermischen mit Alkohol, Terpentinöl und anderen ätherischen Ölen sowie mit organischen Stoffen überhaupt meist eine starke Temperaturerhöhung, die unter Umständen zur Entflammung und Explosion führen kann. Die Säure ist daher den betreffenden Substanzen allmählich und in kleinen Portionen zuzugeben; das Gefäß werde dabei durch Einstellen in kaltes Wasser gekühlt.

ZERNIK.

Explosivstoffe. Unter diesem Namen faßt man eine große Anzahl bezüglich ihrer Zusammensetzung voneinander sehr verschiedener Stoffe zusammen, welche die Eigentümlichkeit zeigen, durch mechanische Einwirkungen gewisser Art, wie Druck, Schlag oder durch Erhitzen plötzlich unter Explosion zu zerfallen. Alle einer solchen Umsetzung fähigen Stoffe haben das Eine miteinander gemein, daß in ihnen die Atome oder Moleküle sich in einer labilen Gleichgewichtslage befinden, daher haben sie das Bestreben, in eine stabile Form überzugehen, und diese Umsetzung wird durch Einflüsse, welche die Beweglichkeit der Moleküle und Atome vergrößern, wie Wärme oder Erschütterungen, begünstigt.

Die Stärke der Explosion hängt ab von der Schnelligkeit dieser Umsetzung, von der dabei entwickelten Wärme und von den Produkten, die erzeugt werden:

die Produkte sind stets zum Teil gasförmiger Natur, und es wird die Heftigkeit der Explosionswirkung auch durch die Hindernisse beeinflußt, welche sich dem Entweichen der gasförmigen Produkte entgegenstellen.

Bei manchen Stoffen kann das geringste Hindernis — z. B. ein Blatt Papier — die Zersetzung zur Explosion steigern; so explodiert Chlorstickstoff mit der größten Heftigkeit, wenn er mit der dünnsten Wasserschicht bedeckt ist, in trockenem Zustande an freier Luft bei weitem in geringerem Maße. Nach L. MEYER kommt dieser Einfluß eines festen Hindernisses dadurch zustande, daß die mit großer Geschwindigkeit forteilenden Gasteilchen zurückgeworfen werden und daher ihre Bewegung auf die rückwärts befindlichen, noch nicht explodierten Teilchen übertragen. Im Zusammenhang hiermit steht die von HEEREN, ABEL u. a. beobachtete Tatsache, daß viele Stoffe wohl in der Luft, aber nicht im luftleeren Raume explodieren. Die Art der mechanischen Einwirkung ist ebenfalls von Einfluß auf den Verlauf der Zersetzung eines explosiven Stoffes; so brennt z. B. Nitroglyzerin angezündet mit ruhiger Flamme ab, während es durch Stoß und Schlag heftig explodiert; Knallquecksilber verzischt beim Verbrennen ähnlich dem Schießpulver, während es durch Reiben, Stoß und Schlag heftig detoniert; Jodstickstoff explodiert auf einer hoch tönenden Saite, auf einer sehr tief tönenden dagegen nicht.

Bei den gleichzeitig Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff enthaltenden explosiven Substanzen ist stets der Sauerstoff ganz oder zum Teil mit dem Stickstoff verbunden, und es scheint der Grund für die Explosivität dieser Stoffe in dem Bestreben des Sauerstoffes zu liegen, sich mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff unter Bildung von Kohlensäure und Wasser zu vereinigen — so jedenfalls bei den Estern der Salpetersäure und den organischen Nitroverbindungen; in der Regel ist auch die Explosivität der Verbindung um so größer, je näher ihr Sauerstoffgehalt derjenigen Menge kommt, welche zu vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffs und des Wasserstoffs nötig ist, welcher Forderung beispielsweise das Trinitrat des Glyzerins (Nitroglyzerin) sehr nahe entspricht.

Ferner wird die Explosivität gesteigert, wenn der Wasserstoff der Verbindung zum Teil durch Metalle ersetzt ist: Pikrinsäure ist nur wenig explosiv, die Pikrate dagegen sind es in hohem Grade.

Dieselben Gesichtspunkte, welche für die Beurteilung der explosiven Wirkung chemischer Verbindungen maßgebend sind, bleiben natürlich auch für Herstellung von explosiven Gemischen leitend, von welchen das Schießpulver oder Schwarzpulver, welch letztere Bezeichnung in Anbetracht der Einführung der rauchlosen Pulversorten sich mehr empfiehlt, als Prototyp angeführt sein möge.

Die Zahl der existierenden explosiven Stoffe, von denen die interessanteren an den geeigneten Orten Berücksichtigung finden werden, ist eine sehr große; hier im folgenden sollen nur die technisch wichtigen Vertreter dieser Körperklasse zusammengefaßt werden.

I. Schwarzpulver und ähnliche Gemische.

Schwarzpulver. Es läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, welcher Nation die erste Kenntnis des Schießpulvers zuzuschreiben ist; einige Schriftsteller behaupten, die Chinesen seien die ersten gewesen, denen der Gebrauch von Feuerwaffen bekannt war; andere — und wie es scheint, mit mehr Recht — schreiben die erste Kenntnis derselben den Arabern zu; RENAUD und FAVÉ verlegen die Entdeckung nach Ägypten oder Syrien, und zwar in die ersten Jahre des 14. Jahrhunderts. Ob BERTHOLD SCHWARZ, ein Franziskanermönch, über dessen Persönlichkeit sich nichts Bestimmtes ermitteln läßt und über den viele Mythen im Umlauf sind, das Schießpulver unabhängig von den ersten Entdeckern ebenfalls dargestellt oder ob er dessen Zusammensetzung aus arabischen Schriften entnommen, darüber fehlt jede sichere Grundlage; für das erste Erscheinen des Schießpulvers in Deutschland liegen als historisch verbürgte Tatsachen vor: die Gründung von

Pulverfabriken in Augsburg im Jahre 1340, in Spandau im Jahre 1344 und in Liegnitz im Jahre 1348.

Das Schwarzpulver besteht aus innerhalb enger Grenzen wechselnden Mengen von Salpeter, Schwefel und Holzkohle, welche in feinst pulverisiertem Zustande in sogenannten Mischtrommeln innig gemengt und sodann unter Zusatz von etwas Wasser in Form von Kuchen oder Platten gepreßt werden. Diese Massen werden getrocknet, zerkleinert, gekörnt und die Körner abgerundet und poliert. Zu besonderen Zwecken werden auch größere Prismen aus der Pulvermasse geformt, eine Pulversorte, welche unter dem Namen prismatisches Pulver bekannt ist. Ungekörntes Pulver wird unter dem Namen „Mehlpulver“ in den Handel gebracht und dient zur Darstellung von Feuerwerkssätzen.

Aus der Formel für die chemische Umsetzung:

$$2\,NO_3K + S + 3\,C = K_2S + 3\,CO_2 + 2\,N,$$

welche aber durchaus nicht streng nach dieser theoretischen Gleichung verläuft*, ergibt sich als günstigste Mischung: 74·8 T. Salpeter, 11·8 T. Schwefel und 13·4 T. Kohle, von welcher die in Gebrauch stehenden Pulverarten sich nicht weit entfernen. Nachstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger Pulversorten, bei denen entsprechend ihrer Bestimmung als Gewehr-, Geschütz- oder Sprengpulver die Quantitäten der einzelnen Komponenten variieren:

	Salpeter	Schwefel	Kohle
Preußisches Militärpulver	74	10	16
Englisches „	75	10	15
Französisches „	75	12·5	12·5
Jagdpulver, deutsches	78	12	10
Sprengpulver, deutsches	66	12·5	21·5

Die Güte des Schwarzpulvers hängt wesentlich von der Reinheit und Beschaffenheit der einzelnen Bestandteile ab; gutes Pulver soll beim Abbrennen auf weißem Papier keinen gefärbten Rückstand hinterlassen.

Bei der quantitativen Analyse des Pulvers handelt es sich um Ermittlung des Feuchtigkeitsgehaltes, sowie des Gehaltes an Salpeter, Schwefel und Kohle. Man verfährt am zweckmäßigsten nach der Methode von LINK, nach welcher sich sämtliche Bestandteile in einer und derselben Pulverprobe der Reihe nach bestimmen lassen.

Die Feuchtigkeit wird durch Trocknen einer gewogenen Pulverprobe bei 100° bis zur Gewichtskonstanz bestimmt.

Der Gehalt an Schwefel wird durch Extrahieren der zerriebenen Pulverprobe mit reinem Schwefelkohlenstoff und Wiederwägen der getrockneten extrahierten Masse ermittelt; in gleicher Weise bestimmt man den Gehalt an Salpeter durch Extraktion mit Wasser, und in dem Reste wird der Kohlenstoff und Wasserstoff der Kohle durch elementar-analytische Verbrennung festgestellt.

Das Schießpulver wird ferner der Prüfung auf seine physikalischen Eigenschaften, insbesondere auf die relative und absolute Dichte unterworfen, sowie auf die sogenannte kubische Dichte untersucht, aus deren Kenntnis im Verein mit den Resultaten der chemischen Untersuchung ein Urteil über die Leistungsfähigkeit des Pulvers gefällt werden kann; diese (d. h. die geschoßtreibende Wirkung) wird auch direkt durch die sogenannten „Pulverproben“ bestimmt, zu welchem Zwecke eine große Anzahl zweckmäßig konstruierter Apparate (von WAGNER, UCHATIUS etc.) in Gebrauch ist.

Im Interesse der Wohlfeilheit hat man an Stelle des Kalisalpeters auch die Nitrate des Natriums und Baryums, sowie chlorsaure und überchlorsaure Salze einzuführen versucht, indessen haben diese Pulversorten in der Praxis meist nur

* In Wirklichkeit verbleibt bei der Verbrennung von 1 *g* Schießpulver 0·7 *g* Rückstand, bestehend aus verschiedenen Kaliumsalzen, unter Entwickelung von ca. 0·3 *g* = ca. 200 *ccm* Gas (bei 0° und 700 *mm* B. St.).

untergeordnete Bedeutung erlangt; zum Gebrauche in Feuerwaffen sind sie wenig geeignet, als Sprengpulver haben sie hier und da Verwendung gefunden.

Als Surrogate für Schwefel wurden angewendet: xanthogensaures Kali, auch benzol- und phenol-sulfosaure Salze, als solche für Holzkohle sind zu erwähnen: Braun- und Steinkohlenpulver, Ruß, Sägespäne — teils im Naturzustande, teils vorher mit Salpeterlösung gekochte oder auch mit Salpeter-Schwefelsäure zuvor nitrierte —, ferner gewisse Arten Erdpech und Blutlaugensalz; auch an Stelle des Schwefels fanden Sägespäne Verwendung.

Das sogenannte Haloxylin besteht aus 45 T. Salpeter, 9 T. Sägespäne und 5 T. Holzkohle. Das von POHL empfohlene sogenannte „weiße Schießpulver" besteht aus 49 T. chlorsaurem Kali, 23 T. Zucker und 28 T. Blutlaugensalz.

II. Organische Explosivstoffe, welche Reste der Salpetersäure enthalten.

Schießbaumwolle, Zellulosehexanitrat, $C_{12}H_{14}(NO_3)_6O_4$. Der früher vielfach gebrauchte Name „Nitrozellulose" ist der Konstitution der Verbindung nicht entsprechend gebildet, da dieser Körper nicht in die Klasse der organischen Nitroverbindungen gehört, sondern als salpetersaures Salz, beziehentlich Ester der Zellulose aufzufassen ist. Schießbaumwolle hat besonders seit den Verbesserungen der Reindarstellung durch v. LENK und ABEL eine große Anwendung gefunden, und zwar infolge nicht zu unterschätzender Vorzüge vor anderen Sprengmitteln, als welche hier besonders betont sein mögen: die Gefahrlosigkeit bei richtiger Handhabung und Aufbewahrung, indem die reine Schießbaumwolle nur durch besondere Detonationszünder zur Explosion gebracht wird, sodann ihre große Wirksamkeit, indem sie die Wirkung des Pulvers um das 10fache zu übertreffen vermag, ferner die Annehmlichkeit, daß sie ohne Rauch verbrennt und bei der Verbrennung fast keinen Rückstand hinterläßt. Die Verbrennungsprodukte bestehen vorwiegend aus Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickoxyd und Stickstoff, das Entstehen der einzelnen hängt jedoch wesentlich von dem bei der Verbrennung herrschenden Drucke und der entwickelten Wärme ab. Aus 1 *g* Schießbaumwolle erhält man nach HECKER und SCHMIDT durchschnittlich 588 *ccm* Gas (bei 0° und 760 *mm* B. St.).

Behufs Darstellung von Schießbaumwolle wird 1 T. sorgfältig getrocknete Baumwolle der Einwirkung von 10 T. eines Gemisches aus 1 T. Salpetersäure (sp. Gew. 1·50) und 3 T. Schwefelsäure (sp. Gew. 1·85) 24 Stunden lang ausgesetzt, sodann vollständig ausgewaschen, nochmals zerrissen, wiederum — auch mit warmem Wasser — ausgewaschen, durch hydraulische Pressen in Formen gepreßt und getrocknet. Um ein tadelloses Präparat zu erzielen, ist es Bedingung, möglichst konzentrierte Säuren anzuwenden; bei Verwendung verdünnterer Säuren bildet sich nicht allein Hexanitrat, sondern es entstehen auch niedere Nitrate (Trinitrat, Tetranitrat) der Zellulose, welche in ihrer Wirkung dem ersteren bei weitem nachstehen; besonderes Gewicht ist auch auf das Auswaschen der nitrierten Zellulose zu legen, da anhaftende Säurespuren zu einer Zersetzung und selbst zu spontaner Explosion Veranlassung geben können. Ein Zusatz einer geringen Menge Alkali soll die Haltbarkeit des Präparates begünstigen.

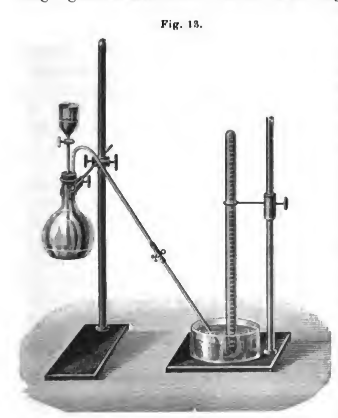
Seit der Einführung der Schießbaumwolle in komprimierter Form hat sie auch an Stelle des Schießpulvers zu Geschützladungen mit Vorteil Verwendung gefunden, wie sie überhaupt im Militäringenieurwesen zur Zeit zu großer Bedeutung gelangt ist. Ausgedehnte Verwendung findet die Schießbaumwolle zur Zeit bei der Herstellung der rauchlosen Pulver.

Analyse. Bei Wertbestimmung der Schießbaumwolle handelt es sich hauptsächlich um Ermittlung ihres Gehaltes an Zellulosehexanitrat. Zu diesem Zwecke wird die getrocknete und gewogene Schießbaumwolle in einem geeigneten Gefäße mehrmals mit Ätheralkohol extrahiert, wobei sich die niederen Nitrate der Zellulose lösen, das Hexanitrat ungelöst bleibt; durch Filtrieren, Auswaschen, Trocknen und Wägen des Rückstandes bestimmt man den Gehalt an diesem Stoffe.

Zur Ermittlung des Stickstoffgehaltes dürften die bei der Analyse des Dynamits und Nitroglyzerins mitgeteilten Methoden, der leichten Ausführungsweise entsprechend jedoch vorzugsweise die Methode von CHAMPION-PELLET Anwendung finden.

Zur Ausführung der Bestimmung dient der in Fig. 13 wiedergegebene Apparat, an dessen Stelle auch der zur Bestimmung der Salpetersäure (s. Acidum nitricum, Bd. I, pag. 166) in Nitraten nach der Methode von SCHULZE-TIEMANN verwendete Apparat treten kann. Der CHAMPION-PELLETsche Apparat besteht aus einem 150 *ccm* fassenden Kölbchen, in welches ca. 0·5 *g* der Substanz, 50 *ccm* destilliertes Wasser und einige Gramme Ferro-Ammon-Sulfat eingebracht werden. Das Kölbchen ist mit einem doppelt durchbohrten Gummistopfen verschlossen, dessen einer Durchbohrung das mit Hahn versehene Trichterrohr, dessen anderer das in einer Schale unter Natronlauge mündende Gasableitungsrohr eingefügt ist. Nachdem das Trichterrohr mit luftfreiem Wasser bis zum Hahn gefüllt wurde, erhitzt man den Inhalt des Kölbchens, bis der Wasserdampf alle Luft aus dem Apparate verdrängt hat, stülpt die mit Natronlauge gefüllte Meßröhre über die Mündung des Gasableitungsrohres und läßt durch die Trichterröhre vorsichtig unter Vermeidung des Eindringens von Luft ca. 50 *ccm* eines Gemisches aus konzentrierter Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure einfließen. Das sich entwickelnde Stickoxyd wird in der Meßröhre aufgefangen, diese nach Beendigung des Versuches in einen mit Wasser gefüllten Zylinder eingesenkt, das Volumen des Gases nach den hierfür geltenden Regeln gemessen und auf 0° und 760 *mm* Barometerstand reduziert. Das korrigierte Volumen multipliziert mit 0·0627 und dividiert durch das Gewicht der angewandten Substanz gibt den Prozentgehalt der Substanz an Stickstoff.

Fig. 13.



Zur Bestimmung der Zellulose kocht man eine abgewogene Menge der Substanz mit einer Lösung von Zinnoxydulnatrium bis zu vollständig erfolgter Lösung und scheidet die Zellulose aus der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit in fein verteiltem Zustande durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure wieder aus; sodann wird sie auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

Nitroglyzerin (bezüglich dieses Namens gilt das von der Bezeichnung Nitrozellulose Gesagte), NOBELs Sprengöl, Glyzerintrinitrat, $C_3 H_5 (NO_3)_3$. Dieser Ester stellt in reinem Zustande eine farblose bis schwach gelbliche, ölige Flüssigkeit dar, welche in Wasser unlöslich, in Äther, Alkohol und Benzol dagegen leicht löslich ist; es besitzt ein sp. Gew. von 1·6 und erstarrt bei etwa + 8° zu einer kristallinischen Masse, welche bei + 11° wieder auftaut. Nitroglyzerin explodiert durch Schlag und durch plötzliches Erhitzen auf 257°; angezündet brennt es ruhig mit gelblicher Flamme ab. Man gewinnt es durch Eintragen von Glyzerin in eine Mischung von konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure unter Abkühlung und Abscheiden des entstandenen Öles durch Eingießen in das 20fache Volumen kaltes Wasser; das Nitroglyzerin ist schwerer als Wasser und sammelt sich am Boden des Gefäßes an; es wird bis zur Entfernung jeglicher Säurespuren mit verdünnter Sodalösung und Wasser gewaschen und durch geeignete Scheidetrichter von diesem letzteren getrennt. Gründliches Entfernen anhaftender Säure ist ein Haupterfordernis für die Haltbarkeit des Präparates; das reine Nitroglyzerin hält

sich unzersetzt, unreines dagegen fällt bald der Zersetzung anheim und kann dann zu spontanen Explosionen Veranlassung geben. Die Verunreinigungen rühren stets von den zur Fabrikation benutzten Materialien her und können leicht nach starkem Durchschütteln des Präparates mit destilliertem Wasser in diesem nachgewiesen werden. Bei Untersuchung dieser wässerigen Flüssigkeit hat man auf die Anwesenheit von Schwefelsäure, Salpetersäure, freiem Glyzerin und Salzen des Natriums und Calciums Rücksicht zu nehmen. Das Nitroglyzerin findet als solches kaum mehr Verwendung als Sprengmittel, sondern dient hauptsächlich zur Darstellung von Dynamit und ähnlichen Sprengstoffen. Die Dynamite bestehen aus einer porösen Substanz, welcher nur soviel Nitroglyzerin einverleibt wird, daß dieses auch durch starken Druck nicht herausgepreßt werden kann; NOBELs Dynamit enthielt 75 bis 77 T. Nitroglyzerin und 23 bis 25 T. Kieselgur (Infusorienerde) und stellt eine graubraune bis rötliche, fettige, teigartige Masse dar. An Stelle von Kieselgur sind auch andere poröse Substanzen, wie Sägespäne, Asche etc. benutzt worden. Dynamit ist relativ ungefährlich, es brennt ins Feuer geworfen ruhig ab und selbst bei den stärksten Hammerschlägen auf eiserner Unterlage explodieren nur die direkt betroffenen Partikelchen, ohne die Explosion der ganzen Masse zu bewirken. Um Dynamit zur Explosion zu bringen, benutzt man mit der dreifachen Menge Zündsatz geladene Detonationszünder, welche darin direkt eingebettet werden. Unglücksfälle, welche bei Arbeiten mit diesem Sprengstoffe zuweilen vorkamen, lassen sich stets auf leichtfertiges und unvorsichtiges Handhaben zurückführen. Bei Sprengungen gilt es als Regel, daß die Wirkung eine um so intensivere ist, je widerstandsfähiger und härter das Gestein ist und je dichter das Sprengmittel dem Gesteine anliegt; aus diesem Grunde wird bei Sprengungen der Grund der Bohrlöcher mit dem teigartigen Dynamit fest ausgefüllt.

Um die explosiven Wirkungen des Dynamits noch zu vergrößern, wurden ihm andere ebenfalls explosive Stoffe zugesetzt; so besteht das unter dem Namen Lithofrakteur in den Handel gebrachte Produkt annähernd aus 52 T. Nitroglyzerin, 30 T. Kieselguhr, 12 T. Kohle, 4 T. Natriumnitrat und 2 T. Schwefel; unter dem Namen Dualin kursieren verschiedene Mischungen im Handel, bei denen dem Dynamite ein Zusatz von Salpeter, von Nitrozellulose, Nitrostärke etc. gemacht wurde.

Unter Sprenggelatine versteht man heutzutage eine Mischung aus Nitroglyzerin und Schießbaumwolle (meist nicht Zellulosehexanitrat, sondern Zellulosetetranitrat); die sogenannten Gelatinedynamite erhalten Nitroglyzerin, Schießbaumwolle, Salpeter, Soda, Holzmehl etc.; andere ähnliche Kompositionen kursieren im Handel unter den verschiedensten Namen, wie Kolonialpulver, BRAINs Sprengpulver, Zellulosedynamit, Schießwolldynamit, Fulminantin, Pautopollit etc.

Rauchlose Pulver. Sofort nach der Erfindung der Schießbaumwolle war man sich über die Vorteile, die in der Verwendung dieses Stoffes auch als Triebkraft für Geschosse liegen mußten, klar, indessen hat es lange gedauert, bis man sie diesem Zwecke dienstbar zu machen verstand. Man kannte ja wohl die Veränderungen, welche durch Auflösen von Schießbaumwolle in Lösungsmitteln und Verdunsten letzterer erreicht wurden, und machte auch für die Verwendung von Sprengmaterial bereits ausgiebig Gebrauch davon, der wesentlichste Schritt vorwärts hinsichtlich des Gebrauches eines derartigen Stoffes wurde aber erst mit der Einführung des VIEILLEschen rauchlosen B-Pulvers seitens der französischen Regierung im Jahre 1886 gemacht. Nun waren auch die anderen Regierungen gezwungen, die schon lange in aller Stille betriebenen Arbeiten schnellstens zu fördern, eine ungemein große Zahl von Vorschriften für solche Pulver war die Folge. Heute darf man wohl behaupten, daß die Zeit für wesentliche Verbesserungen der rauchlosen Pulver vorüber ist, da dieses Gebiet als wissenschaftlich und technisch ausgearbeitet gelten kann.

Man kann im großen und ganzen zwei Klassen von rauchlosen Pulvern annehmen: 1. solche, welche lediglich aus Nitrozellulose unter Verwendung eines

Lösungsmittels hergestellt sind, und 2. solche, welche außerdem irgend welche Zusätze, wie Nitroglyzerin, nitrierte aromatische Kohlenwasserstoffe, Nitrate etc. erhalten haben.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit spielt die Zusammensetzung eine bei weitem geringere Rolle als die Form bezw. physikalische Beschaffenheit, und diese muß auch der jeweiligen Bestimmung angepaßt werden.

Hinsichtlich der Form kann man unterscheiden: Körnerpulver, wie z. B. das E. C.-Pulver Englands und der Vereinigten Staaten, ferner Blättchenpulver, wie es z. B. in Deutschland eingeführt ist, dann Schnurpulver, wie der Kordit, und Röhrenpulver.

Die Herstellung der verschiedenen Formen bietet keine Schwierigkeit, da die nach dem unvollkommenen Verdunsten des Lösungsmittels resultierenden Massen plastische Eigenschaften zeigen, sich also in alle Formen pressen und walzen und dann schneiden lassen; die vollkommene Entfernung der letzten Spuren der Lösungsmittel findet dann nachträglich statt.

Analyse. Bei Wertbestimmungen der Dynamite und verwandter Sprengstoffe handelt es sich hauptsächlich um Bestimmung des Nitroglyzerins und der Schießbaumwolle; zu dem Zwecke extrahiert man das Untersuchungsobjekt zunächst mit absolutem Äther, und zwar am zweckmäßigsten im sogenannten SOXHLETschen Extraktionsapparat (s. Extraktionsapparate).

Ein fünfstündiges Extrahieren genügt, um 10 *g* Sprenggelatine, ein dreistündiges Extrahieren, um 10 *g* Gelatinedynamit vollständig von Nitroglyzerin zu befreien; bei Kieselgurdynamit ist die Extraktion in noch kürzerer Zeit vollendet.

Durch Trocknen und Wiederwägen der vor der Extraktion ebenfalls gewogenen Masse ergibt sich das Nitroglyzerin aus der Differenz. Das nach dem Abdestillieren des Äthers hinterbleibende Nitroglyzerin kann zur Kontrolle ebenfalls gewogen werden, oder es wird nach einer der unten näher beschriebenen Methoden auf seinen Stickstoffgehalt untersucht. Bei der Analyse von Sprenggelatine und Gelatinedynamiten ist es erforderlich, daß der zur Extraktion verwendete Äther vollkommen alkoholfrei ist (was man durch längeres Digerieren des Äthers mit metallischem Natrium am Rückflußkühler und Destillation über Natrium leicht erreicht), da Zellulosetetranitrat, welches in diesen Sprengstoffen enthalten ist, durch Ätheralkohol gelöst wird. Dem Rückstande von der Extraktion des Nitroglyzerins entzieht man nun zunächst durch Extrahieren mit Wasser eventuell vorhandene Mengen von Salpeter und Soda und ermittelt den Gehalt an ersterem durch Ausführung einer Stickstoff- und Kaliumbestimmung. Der nach dem Extrahieren mit Äther und mit Wasser verbleibende Rückstand besteht nunmehr aus Zellulose und aus Zellulosehexa- und -tetranitrat, von welch letzterem die wieder getrocknete Masse durch Extrahieren mit Ätheralkohol befreit werden kann. Sowohl in dem bei der Extraktion verbleibenden, als in dem bei dem Verdunsten des Alkoholätherextraktes resultierenden Rückstande wird der Stickstoffgehalt nach einer der angegebenen Methoden bestimmt; hat man dann vorher auch den Gesamtstickstoffgehalt des Sprengmittels in gleicher Weise ermittelt, so hat man alle für die Beurteilung des Sprengstoffes wichtigen Daten in Händen.

Die Bestimmung des Stickstoffes in den vorher erwähnten Stoffen läßt sich mit der größten Genauigkeit nach der — unter besonderen, der Explosivität der Stoffe angepaßten Vorsichtsmaßregeln auszuführenden — DUMASschen Methode elementaranalytisch vornehmen.

Für die Zwecke der Praxis, für welche die Ausführung der DUMASschen Bestimmung zu zeitraubend und umständlich ist, sind andere Methoden ausgearbeitet worden, die sich sämtlich darauf gründen, daß Quecksilber und konzentrierte Schwefelsäure, bei gewöhnlicher Temperatur mit den Säuren des Stickstoffs zusammengebracht, aus diesen Stickoxyd entwickeln.

Der von LUNGE zu diesem Zwecke empfohlene und in den Fabriken meist angewandte Apparat (LUNGEs Nitrometer) besteht aus einem in $^1/_{10}$ *ccm* geteilten

Meßrohr *a* (Fig. 14), welches oben durch einen Zweiweghahn entweder mit der äußeren Luft — durch die Verlängerung des Hahnschlüssels — oder mit dem Becher *b* — durch die gerade Bohrung — in Kommunikation gesetzt werden kann; an seinem unteren Ende ist es durch einen starken, womöglich mit Hanfeinlage versehenen Kautschukschlauch mit dem Niveaurohr *c* verbunden. Der Becher *b* wird durch einen mit Sicherheitstrichter versehenen Gummistopfen verschlossen und der ganze Apparat in einem geeigneten Stative befestigt. Bei Ausführung des Versuches verfährt man folgendermaßen:

Man füllt den Apparat zu ca. $^2/_3$ mit Quecksilber, läßt dieses durch Heben des Niveaurohres, während die Stellung des Hahnes die Kommunikation zwischen *a* und *b* vermittelt, bis zur Füllung dieser Hahnbohrung ansteigen und stellt den Hahn nunmehr so, daß Becher *b* und Rohr *a* weder miteinander, noch mit der

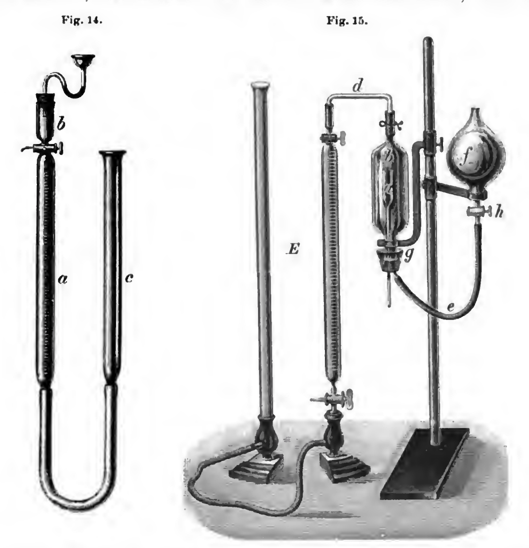


Fig. 14. Fig. 15.

äußeren Luft in Verbindung stehen. Hierauf bringt man die abgewogene Substanz in den Becher *b*, schließt diesen durch den Kautschukstopfen und gießt durch das Trichterrohr einige Kubikzentimeter konzentrierte, salpetersäurefreie Schwefelsäure zu; ist die Substanz gelöst resp. zergangen, so saugt man durch Senken des Niveaurohres *c* und Öffnen des Hahnes die Flüssigkeit in das Meßrohr, wobei ein Eindringenlassen von Luft natürlich sorgfältigst zu vermeiden ist. Der Becher wird dann durch mehrmaliges Nachgießen einer geringen Menge reiner Schwefelsäure ausgespült und auch diese in das Meßrohr gesaugt. Infolge der U-förmigen Biegung des Trichterrohres ist der Becher nach außen durch Säure abgesperrt, so daß einem Verluste durch Entweichen salpetriger Dämpfe vorgebeugt ist.

Nachdem Substanz und Säure in das Meßrohr übergeführt sind, schüttelt man den Rohrinhalt tüchtig durcheinander, bis keine Gasentwickelung mehr wahrzunehmen ist, was nach 1—2 Minuten erreicht sein wird, läßt nun Quecksilber und Säure sich wieder absetzen, wartet, bis der Rohrinhalt die Lufttemperatur angenommen hat und stellt das Rohr *c* auf das richtige Niveau ein.

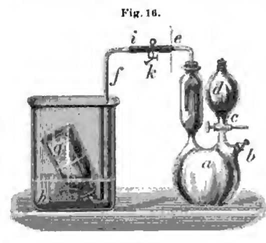
Das Quecksilber im Rohr *c* muß natürlich um so viel höher — gegenüber dem im Rohre *a* befindlichen — stehen, als der Quecksilberwert der überstehenden Säure beträgt, wobei man 7 *mm* Säure = 1 *mm* Quecksiber setzen kann. Man liest nun das Volumen des entbundenen Stickoxyds im Rohre *a* unter Berücksichtigung von Temperatur und Barometerstand ab und reduziert es auf 0° und 760 *mm* Druck. 1 *ccm* Stickstoff entspricht dann 0·000627 *g* Stickstoff oder 0·004118 *g* Glyzerintrinitat.

Treibt man durch Heben des Niveaurohres *c* bei entsprechender Stellung des Zweiweghahnes die Säure aus *a* durch die Hahnschlüsselbohrung in ein untergestelltes Gefäß aus, so ist der Apparat für eine neue Bestimmung vorgerichtet.

Das HEMPELsche Nitrometer hat den Vorzug, daß sich feste Substanzen mit Leichtigkeit in das Zersetzungsgefäß einbringen lassen und daß einem Entweichen von salpetrigen Dämpfen vorgebeugt ist; der Apparat ist in Fig. 15 wiedergegeben; betreffs seiner ist Handhabung folgendes zu sagen:

Die Zersetzung der Substanz erfolgt in dem Gefäße *b*, in welches sie durch das an einen Glasstab angeschmolzene Glasbecherchen *a* eingeführt wird. Das flaschenförmige Gefäß *b* geht oben in eine Kapillare über, welche durch einen mit Quetschhahn verschließbaren Gummischlauch und die Kapillare *d* mit der WINKLER-HEMPELschen Gasbürette (s. Gasanalyse) verbunden ist; die untere halsförmige Mündung ist durch einen Kautschukstopfen verschlossen, dessen einer Durchbohrung der das Glasbecherchen tragende Glasstab, dessen anderer ein Glasrohr eingefügt ist, welches durch den Kautschukschlauch *e* mit dem Kugelgefäß *f* in Verbindung steht.

Fig. 16.



Der Kautschukstopfen wird durch eine geeignete Klammer *g* fest in den Flaschenhals eingedrückt.

Man beschickt nun den Becher *a* mit ca. 0·3 *g* Substanz und 5 *ccm* Schwefelsäure, führt ihn möglichst schnell in das Gefäß *b* ein und füllt dieses durch Öffnen des Hahnes *h* aus der vorher mit Quecksilber gefüllten Kugel *f* vollständig mit Quecksilber an. Durch Schütteln des Gefäßes *b* beschleunigt man die Zersetzung der Substanz und führt nach Beendigung derselben das entwickelte Stickoxyd in die mit Quecksilber gefüllte Gasbürette über, in welcher das Volumen des Gases in der gebräuchlichen Weise bestimmt wird.

Sprengstoffe, welche bei dieser Behandlung neben Stickoxyd noch andere Gase liefern, lassen sich nach diesem Verfahren nicht bestimmen; W. HAMPE hat deshalb das Verfahren in der Weise modifiziert, daß er das entwickelte Stickoxyd durch Behandlung mit Sauerstoff und Wasserstoffsuperoxyd in Salpetersäure überführt und diese mit Natronlauge titriert. Als Zersetzungsgefäß verwendet HAMPE einen GEISSLERschen Kohlensäurebestimmungsapparat, welcher mit einem Zweiweghahn versehen ist, und verbindet diesen durch ein Glasrohr mit dem das Wasserstoffsuperoxyd enthaltenden Gefäße; Fig. 16 zeigt die Anordnung des Versuches; die Ausführung geschieht folgendermaßen: Der vollkommen trockene GEISSLERsche Apparat *a* wird gewogen, hierauf die Substanz (ca. 1 *g*) durch den Tubulus *b* eingebracht, der Apparat wieder gewogen und so das Gewicht der anzuwendenden Substanz genau ermittelt. Hierauf leitet man durch die Hahnschlüsselbohrung des Zweiweghahnes bei entsprechender Stellung derselben reinen trockenen Sauerstoff durch den Apparat. Inzwischen beschickt man das Becherglas *h* mit einer Lösung von gereinigtem Wasserstoffsuperoxyd, füllt das Gefäß *g* durch Saugen an dem Kautschukschlauch *i* mit dieser Lösung vollständig an und schließt den Quetschhahn *k*, sodann stellt man bei *e* die Verbindung dieses Teiles mit dem GEISSLERschen Apparat durch den Kautschukschlauch her, öffnet den

Quetschhahn und läßt Sauerstoffgas bis zu einer bestimmten Marke in das Gefäß *g* eintreten; bis zu dieser Marke faßt dieses 250 *ccm*, welche Quantität für Oxydation des Stickstoffoxydes ausreichend ist. Die Kommunikation mit dem Sauerstoffgasometer wird nun durch geeignete Drehung des Hahnes *c* aufgehoben, sodann das Gefäß *d* mit ca. 15 *ccm* reiner konzentrierter Schwefelsäure gefüllt und diese durch den Hahn *c* in das Zersetzungsgefäß eingeführt; nachdem Lösung der Substanz eingetreten ist, bringt man in das Gefäß *d* Quecksilber und läßt auch dieses in das Zersetzungsgefäß fließen. Es entsteht nunmehr Gasentwickelung, welche man durch Schütteln und schließlich durch Erwärmen des Apparates begünstigt.

Das gebildete Stickoxyd gelangt sämtlich in das Gefäß *g* und wird daselbst in Salpetersäure übergeführt; ist die Gasentwickelung beendet, so treibt man etwa zurückgebliebene Spuren durch Einleiten von reiner Kohlensäure durch den Zweiweghahn *c* ebenfalls noch in die Vorlage über und bestimmt endlich die Quantität der gebildeten Salpetersäure durch Titrieren mit Natronlauge unter Anwendung von Phenolphthaleïn als Indikator.

Die Salpetersäureester der Zellulose verwandter Kohlehydrate, so des Mannits (als Nitromannit), des Rohrzuckers (als Knallzucker), des Milchzuckers, der Stärke (als Nitrostärke), sind ebenfalls in hohem Grade explosiv und haben — allerdings in geringerem Maße — Anwendung als Sprengstoffe gefunden.

Knallquecksilber, $C_2N_2O_2Hg$, kristallisiert in grauweißen, seideglänzenden Prismen, welche in kaltem Wasser schwer, in heißem leichter löslich sind und beim Erhitzen sowie durch Stoß oder Schlag mit großer Heftigkeit explodieren. Zu seiner Darstellung löst man 1 T. Quecksilber in 12 T. konzentrierter Salpetersäure und setzt zu dieser Lösung 11 T. Alkohol; letzterer wird nicht auf einmal, sondern in zwei Hälften zugesetzt. Auf Zusatz des ersten Teiles beginnt nach einiger Zeit von selbst eine heftige Reaktion, die man durch Zusatz der zweiten Hälfte des Alkohols mäßigt; nach Beendigung der Reaktion findet man das Knallquecksilber als kristallinisches Pulver am Boden des Gefäßes und reinigt es durch Abfiltrieren und Auswaschen. Es findet in Mischungen mit Schwefel, Mehlpulver, Kaliumnitrat und Chlorat u. a. Verwendung zur Füllung von Zündhütchen. Den Gehalt dieser Mischungen an Knallquecksilber ermittelt man durch Behandlung der Zündmasse mit Königswasser, Eindampfen der Masse zur Trockne, Aufnehmen mit Wasser und Fällung des Quecksilbers aus der filtrierten Flüssigkeit mittels Schwefelwasserstoffs als Sulfid. 1 *g* Schwefelquecksilber = 0·86204 *g* Quecksilber.

Knallsilber, $C_2N_2O_2Ag_2$, das in ähnlicher Weise erhalten wird wie Knallquecksilber, ist äußerst explosiv und findet nur beschränkte Anwendung bei Anfertigung von Knallerbsen, Knallbonbons etc. (Weiteres über Knallquecksilber und Knallsilber s. unter Knallsäure.)

Aufbewahrung, Verpackung, Transport und Verkauf von Explosivstoffen unterliegen den hierfür geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Der Transport auf Eisenbahnen erfolgt auf besonderen Zügen und unter besonderen Vorsichtsmaßregeln, einzelne Stoffe sind vom Eisenbahntransport überhaupt gänzlich ausgeschlossen. Herstellung, Vertrieb und Besitz von Sprengstoffen ist nur auf Grund polizeilicher Erlaubnis und unter polizeilicher Kontrolle zulässig.

Im Interesse der Fabrikanten und Konsumenten ist die Untersuchung eines Sprengstoffes auf seine Haltbarkeit besonders wichtig, und es wird diese zweckmäßig nach der Methode von Hess ausgeführt, indem man über den in einer Glasröhre befindlichen Sprengstoff mittels eines Aspirators reine, von Kohlensäure, Ozon etc. befreite atmosphärische Luft streichen und dann eine mit Jodzinkstärkelösung beschickte Waschflasche passieren läßt. Die den Sprengstoff enthaltende Röhre ist in ein Wasserbad eingebettet, welches mit Hilfe eines Thermoregulators auf beliebiger konstanter Temperatur erhalten wird.

Zersetzt sich der Sprengstoff unter Abgabe von salpetrigen Dämpfen, so wird die Flüssigkeit in der Waschflasche infolge Bildung von Jodstärke eine blaue

Farbe annehmen. Ein Sprengstoff ist für längere Aufbewahrung tauglich, wenn bei dieser Probe bei einer Temperatur von 70° in der Waschflasche erst nach 20 Minuten eine spurenweise Färbung eintritt.

Literatur: Böckmann, Die explosiven Stoffe. — Lubarsch, Die Prüfung des komprimierten Pyroxylins. — E. v. Meyer, Explosivkörper (Bolleys Handbuch). — Lothar Meyer, Chemische Umsetzung durch Erschütterung in „Moderne Theorien der Chemie". — Upmann, Schießpulver (Bolleys Handbuch). — Fresenius, Zeitschr. f. analyt. Chemie, XIII, XVII, XX und XXVI. — Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 31. — Muspratts Techn. Chemie, 1900, VII.

Ehrenberg.

Exradio nennt Ramsay die gasförmige Emanation des Radium (s. d.).

Exsiccantia (exsicco austrocknen), Siccantia, Arzneimittel, denen die alten Ärzte eine Wirkung auf übermäßige Feuchtigkeit im Körper zuschrieben, jetzt hier und da als Synonym für Adstringentia (s. d.) benutzt.

Exsikkator, ein Apparat, der zum Trocknen von chemischen Stoffen dient, um letztere für Zwecke der Analyse von ihren Lösungsmitteln oder anhaftender Feuchtigkeit zu befreien. Die Exsikkatoren sind mit scheiben- oder glockenförmigen, aufgeschliffenen und durch Talg oder Vaselin gedichteten Deckeln versehene Glas-

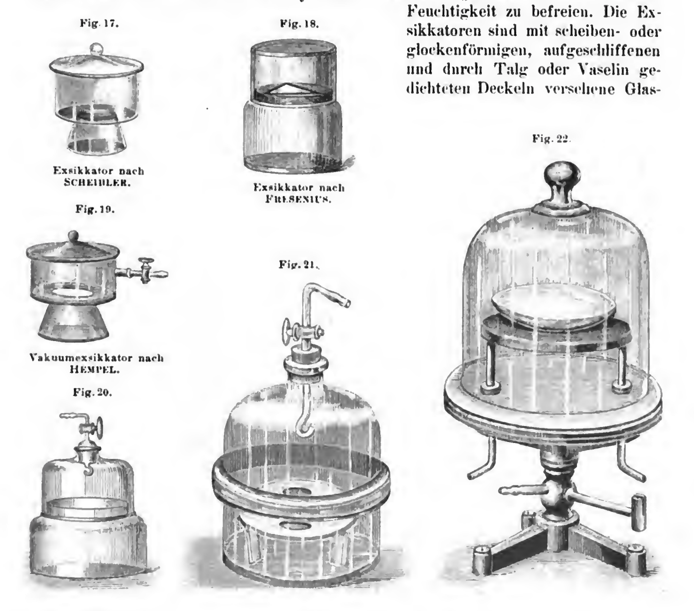


Fig. 17. Exsikkator nach Scheibler.

Fig. 18. Exsikkator nach Fresenius.

Fig. 19. Vakuumexsikkator nach Hempel.

Fig. 20. Vakuumexsikkator nach Fresenius.

Fig. 21. Vakuumexsikkator nach E. Fischer.

Fig. 22. Vakuumexsikkator nach Brühl.

gefäße, in denen durch konzentrierte Schwefelsäure Calciumchlorid, Ätzkalk oder Phosphorsäureanhydrid die Luft beständig trocken gehalten wird. Ein Gestell von Porzellan, Draht oder Blech mit Öffnungen dient zum Aufstellen der Tiegel u. s. w. (Fig. 17 u. 18). In der trockenen Luft verdampfen kleine Mengen Wasser rasch und werden der Luft wiederum von der Schwefelsäure entzogen. Salze, wie Natrium-

sulfat, Natriumkarbonat u. s. w., die schon an gewöhnlicher Luft verwittern, können daher nicht im Exsikkator getrocknet werden.

Von FLEMMING ist Glyzerinphosphorsäure als wasserentziehendes Mittel vorgeschlagen worden. Er digeriert glasige Phosphorsäure in wasserfreiem Glyzerin einige Zeit im Wasserbade und erhält so eine sirupartige Flüssigkeit, die 4·4% Wasser anzieht, gegenüber der 66° Schwefelsäure, die nur 3·7% Wasser anzieht.

Nach Versuchen von FLEISCHER, die er mittels des Hygrometers von LAMBRECHT anstellte, ist Calciumchlorid eine sehr anfechtbare Exsikkatorsubstanz. Konzentrierte Schwefelsäure trocknet nicht nur viermal so rasch wie Calciumchlorid die Luft im Exsikkator aus, sondern bringt auch wirkliche Trockenheit hervor, während das Hygrometer bei Calciumchlorid immer noch 21% bezw. 27% Feuchtigkeit anzeigte und dann nicht weiter sank.

Zum Verdampfen von Schwefelkohlenstoff-, Äther-, Chloroform-, Benzin- etc. Lösungen oder zur Entfernung geringer Mengen derartiger Lösungsmittel, die einer Verbindung noch anhängen, benutzt LIEBERMANN einen Exsikkator, der an Stelle von Schwefelsäure (oder neben dieser) Paraffin enthält. Das Paraffin absorbiert sein gleiches Gewicht Schwefelkohlenstoff in 4—5 Stunden, nach längerer Zeit mehr als das Dreifache, von Äther und Chloroform mehr als das Doppelte. Durch Destillation können die genannten Flüssigkeiten sowie das Paraffin wieder gewonnen werden.

Ebenso wie die Schwefelsäure im Exsikkator dem zu trocknenden Körper anhängendes, von dem Auswaschen etc. herrührendes Ammoniak absorbiert, können vorhandene flüchtige Säuren: Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure durch Ätzkalk oder Ätzkali, welches neben der Schwefelsäure in einem besonderen Gefäße unter den Exsikkator gebracht wird, entfernt werden.

Für Körper, welche in trockener Luft Ammoniak verlieren, ersetzt man die Schwefelsäure durch eine Mischung von Ätzkalk mit wenig Salmiak, schafft also dadurch eine trockene, ammoniakhaltige Luft im Exsikkator.

Da beim Einsetzen heißer Tiegel u. s. w. in den Exsikkator in kurzer Zeit während der Abkühlung ein luftverdünnter Raum entsteht, der ein Nachdringen der Außenluft durch die Dichtung zur Folge hat oder bewirkt, daß der Deckel fest aufgedrückt wird und der Exsikkator ohne Gefahr für seinen Inhalt infolge der Erschütterung nicht geöffnet werden kann, so hat SCHRÖTTER, um diesem Übelstande abzuhelfen, einen Exsikkator konstruiert, dessen Deckel mit einem Schwefelsäure enthaltenden Aufsatz versehen ist und durch diesen die Ausgleichungen von Druckdifferenzen zuläßt. Die eintretende Luft streicht durch die konzentrierte Schwefelsäure, wodurch sie getrocknet wird. Oder man kann sich zu dem gleichen Zweck der sogenannten Vakuumexsikkatoren bedienen, die einen durch Glashahn verschließbaren Tubus besitzen. Zum Ausgleich der Druckdifferenzen öffnet man zunächst den Hahn, nachdem der Deckel den Exsikkator verschlossen hat und schließt nach einiger Zeit dann auch den Hahn.

Zur Beschleunigung des Trocknens oder bei Körpern, welche durch den Luftsauerstoff verändert werden, nimmt man das Trocknen in Vakuumexsikkatoren, die man möglichst luftleer macht, vor (Fig. 19—22). TH.

Exspektativ (exspecto abwarten) heißt jene Behandlungsweise, bei welcher der natürliche Verlauf der Krankheit durch Medikamente nicht beeinflußt wird.

Exspiration, Ausatmung, ist die zweite Phase eines Atemzuges, deren erste Phase die Inspiration darstellt. Die Exspirationsluft enthält in 100 Vol. im Mittel 4·38 Vol. CO_2 und 16.033 Vol. Sauerstoff, Stickstoff, Spuren von Ammoniak, Wasserstoff und Kohlenstoff. — Vergl. auch Atmung.

Exstirpation (stirps) heißt die vom Grunde aus vorgenommene Abtrennung eines nicht gegliederten Organs oder einer Neubildung.

Exsudat und **Transsudat** (von sudare schwitzen und ex aus, trans durch) sind Produkte des Blutstroms, der unter bestimmten Bedingungen flüssige und körperliche Bestandteile des Blutes aus den Blutgefäßen an die benachbarten Gewebe abgibt. Schon unter normalen Verhältnissen treten beim gesunden Menschen flüssige und auch wenige körperliche Bestandteile aus dem Blute durch die dünne Wand der Haargefäße (Kapillaren) in das umgebende Gewebe über. Auf diesem Wege erhält das Gewebe eine gewisse Summe von gelösten Nährstoffen und diese Flüssigkeit wird normales Ernährungstranssudat genannt. Unter krankhaften Verhältnissen kann dieser Flüssigkeitsstrom aus den Blutgefäßen in die Umgebung bedeutend gesteigert sein. Dabei kann die Vermehrung der austretenden Flüssigkeit entweder durch Stauung des Blutstromes (bei Behinderung des Abflusses durch die Venen) oder durch eine Veränderung der Blutgefäßwandungen bedingt sein. Im ersteren Falle haben wir eine einfache Stauungswassersucht mit vermehrtem Transsudate, im letzteren Falle eine entzündliche Exsudatbildung vor uns (s. auch Entzündung, Bd. IV, pag. 661).

Man unterscheidet nach der Beschaffenheit der Exsudate: seröse, schleimige, fibrinöse, eitrige, hämorrhagische, diphtheritische.

Der Durchtritt der Flüssigkeit durch die Gefäßwand wird auf Kräfte zurückgeführt, welche teils durch den Druck des Blutes, teils durch den Unterschied in der chemischen Beschaffenheit zwischen Blut einerseits und Gewebeflüssigkeit andrerseits geliefert werden. Die Produktion des Exsudates und Transsudates kommt also durch Filtration und durch Diffusion zustande. Dieser Filtrations- und Diffusionshypothese steht die sogenannte Sekretionshypothese gegenüber, welche aussagt, daß die Zellen der Blutgefäßwand die sezernierende Tätigkeit besorgen. Die letztere Hypothese steht mit gewissen physiologischen Tatsachen im Widerspruche. KLEMENSIEWICZ.

ext. auf Rezepten bedeutet extende (emplastrum).

Extension (tendere) ist die chirurgische Manipulation, bei welcher durch Zug und Dehnung verrenkte oder gebrochene oder durch Sehnenspannung verunstaltete Gliedmaßen in ihre normale Lage gebracht und in derselben erhalten werden. Zur Unterstützung der Operation dienen eigentümliche Extensionsapparate und -verbände.

Externgläser s. Arzneigläser, Bd. II, pag. 275. TH.

Extinkteure, transportable Apparate von verschiedener Konstruktion, welche stets mit Füllung versehen bereit stehen, um beim Ausbruche eines Feuers zur Hand zu sein. Sie enthalten Natriumbikarbonat und Wasser und ein Gefäß mit Schwefelsäure, welches im Bedarfsfalle von außerhalb entleert werden kann.

Die hierbei entwickelte, unter großem Druck stehende Kohlensäure treibt, nach Öffnen eines Hahnes, das in einem besonderen Raume befindliche Wasser, dem eventuell noch zur besseren flammenlöschenden Wirkung Salze zugesetzt sein können, mit großer Gewalt heraus. Vergl. auch Feuerlöschmittel. TH.

Extinktion nennt man die höchst feine Verteilung des Quecksilbers durch Reiben mit pulverigen Körpern (Aethiops) oder Fett (Quecksilbersalbe), so daß die einzelnen Quecksilberkügelchen selbst mittels der Lupe nicht mehr sichtbar sind. Am Zusammenfließen sind die Quecksilberkügelchen durch die zwischengelagerten Pulver- oder Fetteilchen gehindert. TH.

Extinktionskuren (exstinguo auslöschen), Quecksilberkuren, bei denen keine Salivation eintritt.

Extracta. Mit dem Namen Extrakte (Extracts Brit., Extraits Gall.) bezeichnet man Arznei-, in vereinzelten Fällen auch Genußmittel von fast ausschließlich pflanzlicher, selten tierischer Herkunft, welche man durch Verdampfung eines natür-

lichen, flüssigen, in der richtigen Entwickelungszeit der betreffenden Pflanzen gewonnenen Saftes oder eines auf künstlichem Wege gewonnenen, flüssigen Auszuges hergestellt hat, zu welchem im Interesse der Menge und Güte der Extraktausbeute nur allerbeste Rohstoffe verwendet werden dürfen, deren Zerkleinerung um so weiter zu treiben ist, je schwieriger sie auszuziehen sind und je weniger sie dabei quellen. In der Regel werden die natürlichen Säfte durch Zerquetschen oder Zerstoßen und Auspressen, die künstlichen Auszüge mittels der gewöhnlichen, leicht wieder verdampfbaren, hier Menstrua genannten Lösungsmittel, hauptsächlich Wasser, Spiritus und Äther oder deren Mischungen, selten unter Zusatz von Alkalien oder Säuren erhalten, mit oder ohne Hilfe von Druck und Wärme, welche letztere bei der Mazeration 15—20°, bei der Digestion 30 bis 40°, nie über 50° betragen soll. Ihre der Regel nach durch künstliche, möglichst niedrig zu haltende Wärme und tunlichst rasch, daher am besten in Vakuumapparaten zu bewirkende Verdampfung beschränkt sich bei den sogenannten Fluidextrakten auf den minder reichhaltigen Anteil des Auszuges, umfaßt aber bei den übrigen Extraktsorten die ganze Menge der vorhandenen Flüssigkeit, wenn man auch zweckmäßigerweise die dünneren Auszüge erst für sich konzentriert, bevor man sie mit den gehaltreicheren vermischt. Nach dem durch die Verdampfung erzielten Konsistenzgrade unterscheidet man dünne, weiche, halbdicke und dicke Extrakte, sowie solche von Pillenkonsistenz und Stück- oder Pulverform; der Trockenzustand der letzteren ist häufig erst durch Zusatz eines anderen, an sich indifferenten Mittels erreicht.

Als Material der Gerätschaften, deren man sich zur Herstellung der Extrakte bedient, ist Holz und Metall zu vermeiden, höchstens reines Zinn und bei Siedetemperatur ausnahmsweise blankes Kupfer zulässig, als Regel Porzellan, Steinzeug oder Glas zu verwenden.

Die stark voneinander abweichenden Vorschriften der Pharmakopöen sind selbstverständlich in jedem Lande und in jedem Einzelfalle genau zu beobachten und werden auch bezüglich der getroffenen allgemeinen Bestimmungen hier der Regel nach für das deutsche Sprachgebiet berücksichtigt werden, bei den Fluidextrakten unter Heranziehung der Ph. U. St. als derjenigen ihres Ursprungslandes.

D. A. B. IV, Ph. Austr., Ph. Helv. verwenden bei wässerigen Extrakten übereinstimmend zum Ausziehen der Rohstoffe destilliertes Wasser. Sind diese stark quellend, so müssen sie vor der Verarbeitung vom feineren Pulver durch Absieben befreit werden. Die vorgeschriebene Zeitdauer des Ausziehens darf nicht willkürlich verlängert werden, da leicht Schimmel oder Gärung auftreten. Häufiges Bewegen ist erforderlich. Perkolation ist hier meistens nicht angebracht.

Die Menge der zur Herstellung der Auszüge dienenden Flüssigkeit ist nicht gleichgültig. Gerade bei den wässerigen Extrakten ist es wichtig, nicht überflüssig viel Menstruum zu verwenden, um gleich anfänglich möglichst konzentrierte Auszüge zu gewinnen und das Abdampfen abzukürzen. Daher wird meist zweimal, jedesmal mit einer geringen, gerade zum Bedecken des Rohstoffes genügenden Wassermenge ausgezogen und nach abgelaufener Zeit jeweils ausgepreßt. Die zum ersten Auszuge zu verwendende Wassermenge ist gewöhnlich die größere, weil hier die auszuziehenden Stoffe noch trocken, nach der ersten Pressung aber schon durchfeuchtet sind. Von erfahrener Seite wird empfohlen, beim ersten Auszuge die Mazeration, beim zweiten die heiße Infusion zu benutzen, um dort eine zur späteren Klärung nützliche Menge von Pflanzeneiweiß, hier reichliche andere Stoffe in Lösung zu bekommen. Wenn Inulin oder Pektin vorhanden, wie bei Gentiana oder Taraxacum, muß beide Male kalt ausgezogen werden. Weder Vermehrung des Ausziehmittels, noch öftere Wiederholung des Ausziehens erhöhen die Ausbeute entsprechend. Aromatische Rohstoffe enthalten nach dem Ausziehen mit Wasser noch den größten Teil ihres ätherischen Öles, welches ihnen durch Destillation der Preßrückstände entzogen und mit gewissen Einschränkungen verwertet werden kann.

Um die wässerigen Auszüge vor Selbstzersetzung zu bewahren und zu klären, werden sie baldigst im Wasserbade unter Umrühren auf ein Drittel bis ein Viertel ihres Gesamtvolumens eingeengt und zum Absetzen beiläufig 24 Stunden beiseite gestellt, worauf man durch Abgießen, Abhebern und Kolieren oft unter Zuhilfenahme von Filtrierpapierbrei und Spitzbeuteln, vielfach auch Filtrieren die ausgeschiedenen trübenden Teile beseitigt. Diese Ausscheidung wird bei stark schleimhaltigen Extraktbrühen zuweilen durch Weingeistzusatz bewerkstelligt.

Der so geklärte wässerige Auszug wird nun, wenn nicht im Vakuum, so doch im Dampfbad unter Bewegen mit einem Rührwerk oder mit einem Spatel zur richtigen Dicke eingeengt, wobei man ausgeschiedene harzartige Teile schließlich durch einen kleinen Weingeistzusatz wieder in Lösung bringt.

Einen Übergang von den wässerigen zu den weingeistigen Extrakten bilden in gewissem Sinne diejenigen narkotischen Extrakte des D. A. B. IV, welche, wie z. B. Extractum Belladonnae, aus dem Preßsafte der betreffenden frischen Pflanzenteile durch Ausfällen von Schleim und ähnlichen wertlosen Pflanzenstoffen mittels Weingeist und Einengen des Filtrates erhalten werden.

Die eigentlichen weingeistigen Extrakte läßt das D. A. B. IV durchweg durch Mazeration von verschiedener Dauer, welche stets in geschlossenen Gefäßen unter häufigem Bewegen zu erfolgen hat, die Ph. Austr. durchweg durch Perkolieren (vergl. dieses), Ph. Helv. bald so, bald so herstellen. Auch hier wird das Ausziehmittel nicht überreichlich bemessen, der Rohstoff behufs leichterer Erschöpfung stark zerkleinert und dem filtrierten Auszug durch rasche, nicht zu lange Destillation die Hauptmenge des Weingeistes wieder entzogen, dessen Verwendbarkeit dann aber keine allgemeine mehr ist, sondern am besten auf die Wiederbereitung des gleichen Extraktes beschränkt bleibt. Das ganze oder weitere Einengen geschieht offen, nach D. A. B. IV bei höchstens 25°, Ph. Austr. bei gelinder Wärme, Ph. Helv. bei nicht über 90°, also stets auf dem Dampfbad unter schließlichem Wiedereinrühren etwaiger Ausscheidungen mittels Weingeistzusatz. Den Beschlüssen der Brüsseler internationalen Pharmakopöe-Konferenz folgend, zieht der Entwurf zur Ph. Helv. IV für die Bereitung der narkotischen Extrakte die Verwendung von trockenen Pflanzenpulvern sowie von 70%igem Weingeist vor und läßt zur festen Extraktkonsistenz einengen, während die narkotischen Fluidextrakte in jenem Entwurf nicht mehr aufgeführt sind.

Die ätherischen Extrakte werden in ähnlicher Weise in der Regel durch Perkolation in geschlossenen Apparaten bereitet und nach zweckmäßiger Wiedergewinnung des Äthers durch Destillation unter 35° (D. A. B.) bezw. nicht über 50° (Ph. Helv.) unter Umrühren durch Einengen bis zur Sirupkonsistenz fertiggestellt.

Abgesehen von den nachher zu besprechenden flüssigen oder Fluidextrakten unterscheiden wir der Konsistenz nach folgende Extrakt-Arten; 1. Dünne = Extr. tenuia oder liquida, dem frischen Honig gleichend, nach Ph. Austr. = Mellagines. 2. Dicke = Extr. spissa oder firma, welche sich erkaltet nicht ausgießen lassen und nach Ph. Austr. bei 110° getrocknet gegen 20% an Gewicht verlieren. 3. Trockene = Extr. sicca, welche sich zerreiben lassen und nach Ph. Austr. bei 110° nicht über 4% an Gewicht einbüßen. Ph. Gall. bezeichnet diese 3 Extraktarten als Extraits mous, fermes und secs.

Die trockenen Extrakte zerfallen in 2 Hauptgruppen, je nachdem sie ohne jeden Zusatz oder mit einem solchen in den trockenen Zustand übergeführt sind.

Ohne Zusatz auszutrocknende Extrakte werden bei kleinsten Mengen auf Porzellanteller oder Glasplatten ausgebreitet oder aufgestrichen, im Trockenofen ausgetrocknet, gewöhnlich aber in bereits dickem Zustande in Porzellanschalen gebracht und darin unter beständigem Umrühren weiter verdampft, bis der Rückstand zähe und nach dem Erkalten zerreiblich ist; dann wird er in dünne Bänder ausgezogen, diese auf zuvor ausgetrocknetem, glattem, weißem Papier bei gelinder, 40° nicht übersteigender Trockenofenwärme nachgetrocknet, so lange

noch Gewichtsverlust bemerklich ist, dann gröblich zerrieben und unter luftdichtem Verschluß aufbewahrt, wobei mit Ätzkalk beschickte hohle Glasstopfen das Feuchtwerden besonders sicher verhindern.

Manche Extrakte trocknet man häufig mit Hilfe eines Zusatzes ein und erhält so z. B. die pulverförmigen Extracta narcotica sicca, von denen nach dem D. A. B. und nach Ph. Austr. die doppelte Menge der vom dicken Extrakte verordneten zu nehmen ist. Die Herstellungsweise soll gleich hier angegeben werden, um darauf zurückverweisen zu können. Nach dem D. A. B. IV werden 4 T. des betreffenden Extraktes mit 3 T. Pulv. Rad. Liquirit. in einer Porzellanschale gemengt, im Wasserbade getrocknet und das Gewicht mit Süßholzpulver auf 8 T. ergänzt. Auch der Entwurf zur Ph. Helv. IV läßt zur Herstellung der Verreibungen die Extrakte mit Süßholzpulver auf ihr doppeltes Gewicht bringen. Die Arbeit geht besser mit 10 T. Extrakt auf 12 T. Süßholz und Ergänzung auf 20 T. Ph. Austr. schreibt gleiche Teile Extrakt und Milchzucker mit späterer Gewichtsergänzung durch letzteren vor. Ganz anders läßt Ph. Helv. III ihre Extracta duplicia bereiten, welche nicht etwa in der doppelten Menge der verordneten gewöhnlichen Extrakte zu nehmen sind, sondern von denen 1 T. 2 Teilen des ursprünglich verwendeten Rohstoffes oder Pflanzenteiles entspricht. Aus diesem letzteren wird durch Perkolation nach bestimmten Einzelvorschriften ein Fluidextrakt gewonnen, wovon man 200 T. mit 200 T. Weingeist vermischt, den nach 48stündigem Stehen und Abgießen des klaren Anteils verbleibenden Rückstand in 20 T. Wasser aufnimmt, abermals mit 60 T. Weingeist ausfällt und das Filtrat mit der ersten klar abgegossenen Flüssigkeit vereinigt. Das Ganze wird, nachdem früher in 1 *g* des ursprünglichen Fluidextraktes der Trockenrückstand bei 110° bestimmt worden war, durch Verdunsten im Wasserbade eingeengt und dann mit soviel Reispulver vermengt, daß nach dem vollständigen Austrocknen bei höchstens 50° genau 100 T. Extractum duplex erhalten werden. Die Extracta duplicia der Ph. Helv. entsprechen den Abstracta der früheren Ph. U. St. (vergl. Bd. I, pag. 45). Dagegen sind die von Dieterich hergestellten sogenannten Extracta solida im Vakuum eingedampfte, mit Zucker und Milchzucker versetzte wässerige Auszüge in löslicher Pulverform, ihrem gleichen Gewicht Muttersubstanz entsprechend, ursprünglich als Ersatz für Infusa gedacht, aber nicht allgemein als solcher anerkannt. Stets müssen solche Extraktmischungen aufs feinste zerrieben und gleichmäßig gemengt sein. Will man anstatt der nur zu Pulvern oder Pillen brauchbaren lieber lösliche Extracta sicca erhalten, so muß als Zusatz anstatt Süßholz oder Reispulver Dextrin oder arabisches Gummi verwendet werden, was früher schon vorgeschrieben oder empfohlen war.

Vorrätige Lösungen narkotischer Extrakte sind nach dem D. A. B. IV sowie nach dem Entwurf zur Ph. Helv. IV aus 10 T. Extrakt, 6 T. Wasser, 1 T. Weingeist und 3 T. Glyzerin herzustellen. Man ermittelt dann für jedes Aufbewahrungsgefäß besonders, wie viele Tropfen der daraus abgetröpfelten, durchaus gleichmäßigen Lösung ein Gramm wiegen und notiert dieses Verhältnis dauernd und haltbar an jedem zugehörigen Gefäß.

Die allgemeinen Anforderungen, welche die Pharmakopöen an die Extrakte stellen, sind etwa folgende: Sie sollen den Geruch und Geschmack der Muttersubstanzen besitzen, nicht brenzlich oder sonstwie verdorben und stets frei von Metallen sein, namentlich von Kupfer, welches derart aufzusuchen ist, daß man die Asche von 1—2 *g* Extrakt bezw. Fluidextrakt mit 5 *ccm* verdünnter Salzsäure erwärmt; das Filtrat darf dann durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. Im übrigen erwartet man, daß sich die Extrakte in dem zu ihrer Herstellung benutzten Menstruum gut auflösen.

Immer mehr und mit vollem Rechte erstrecken sich die Anforderungen an Extrakte, besonders an die starkwirkenden, z. B. die narkotischen, auch auf einen bestimmten Gehalt an wirksamem Stoff, worüber das Nähere bei „Extraktuntersuchungen“ zu finden ist.

Doch mag gleich hier erwähnt sein, daß der Alkaloidgehalt allein für den medizinischen Wert noch nicht bestimmend sein muß, sondern daß sehr häufig auch noch andere Bestandteile der Drogen eine große Rolle dabei spielen können, wie z. B. bei dem Chinaextrakt. Ferner ist neuerdings wieder scharf betont worden, daß wirksame Stoffe in der nämlichen Form, in der sie sich in der Droge finden, auch im Extrakte sein sollen, womit also jedes sogenannte Aufschließen und dergleichen durch Säurezusatz beim Ausziehen jener verwerflich erscheinen müßte.

Eine nach Bereitungsweise und durch ziemlich flüssige Beschaffenheit von den übrigen Extrakten verschiedene Art sind die Fluidextrakte, Extracta fluida, von der Ph. Brit. und Nederl. mißverständlich Extracta liquida genannt. Sie sind schon 1870 von der Ph. U. St. aufgenommen und bevorzugt worden und allmählich in die Arzneibücher der meisten anderen Länder übergegangen. Ihre Beliebtheit verdanken sie neben der bequemen und auch zum Abmessen geeigneten Form und neben den außerordentlichen Bemühungen amerikanischer Weltfirmen für ihre Verbreitung besonders dem Umstande, daß 1 *g* oder auch (Ph. U. St.) 1 *ccm* von ihnen 1 *g* der ausgezogenen Droge entspricht und ihr Hauptteil keine Erwärmung erfuhr. Ferner ist uns manches wertvolle neue pflanzliche Heilmittel zuerst in dieser Form bekannt und damit die letztere beliebt geworden. Daß die Haltbarkeit nicht die behauptete unbegrenzte ist, lehren die häufigen Abscheidungen am Boden der Gefäße. Von dem allgemeinen Grundsatze, daß 1 T. Extrakt stets = 1 T. Rohstoff sein soll, ist leider die Ph. Austr. abgewichen. Die Darstellung erfolgt immer aus völlig trockenen Pulvern durch Perkolation (s. d.) mittels eines meist weingeisthaltigen Menstruums in der Art, daß zunächst ein konzentrierter, unerwärmt bleibender Auszug gewonnen und nur der weitere schwächere Nachlauf eingeengt und zur Ergänzung des ersteren benützt wird.

Der Feinheitsgrad der auszuziehenden Pulver ist nach den einzelnen Stoffen und Pharmakopöen ein verschiedener, wobei neben dem schon eingangs erwähnten allgemeinen Grundsatze noch zu erwähnen ist, daß bei allen zur starken Quellung neigenden Stoffen das zu verwendende grobe Pulver von feinerem durch Absieben befreit sein muß.

Die im allgemeinen vorbildliche Vorschrift des D. A. B. IV bestimmt, daß 100 T. der gepulverten Droge mit der zur Befeuchtung vorgeschriebenen Menge des Lösungsmittels gleichmäßig vermischt und in bedecktem Gefäße 2—3 Stunden beiseite gestellt werden sollen. (Bisweilen werden zur Quellung bis zu 24 Stunden erforderlich sein.) Hierauf bringt man das Gemisch auf eine Schicht von Sand oder Baumwolle in einen Perkolator (am besten nicht aus Metall bestehend) und drückt es schichtenweise so fest ein, daß sich keine größeren Hohlräume bilden können, worauf man soviel Lösungsmittel aufgießt, bis bei gerade noch davon bedeckter Droge der Auszug abzutropfen beginnt. Nachdem die untere Öffnung des bedeckten Perkolators geschlossen, bleibt das Ganze 24 Stunden lang bei 15 bis 20° stehen, worauf man jene öffnet und unter Aufgießen von Menstruum nicht über 40 Tropfen in der Minute abfließen läßt. (Noch langsameres Abtropfenlassen ist zuweilen zweckmäßig.) Die zuerst abtropfenden 85 T. des Auszuges werden beiseite gestellt und nun weitere Mengen des Lösungsmittels bis zur Erschöpfung der Droge auf diese gegossen. (Bei den Einzelvorschriften der Ph. U. St. schwankt die Menge des aus 100 *g* Pulver herzustellenden ersten Perkolates in ziemlich weiten Grenzen.)

Dieser zweite Auszug wird nach etwaigem vorherigen Abdestillieren des Weingeistes unter Vermeidung überflüssig hoher Temperatur zu einem dünnen Extrakte eingeengt und diesem so viel Menstruum zugesetzt, daß sich 15 T. ergeben, welche zu dem zurückgestellten ersten Auszuge gemischt, im ganzen 100 T. Fluidextrakt liefern, das nach mehrtägigem oder selbst mehrwöchentlichem ruhigen Stehenlassen, wenn nötig, filtriert wird.

Unbeschadet der Verpflichtung zu genauer Einhaltung offizieller Vorschriften sei hier darauf aufmerksam gemacht, daß glyzerinhaltige Menstrua weniger gut

ausziehen, weshalb man empfohlen hat, das zur Erhöhung der Haltbarkeit mitunter vorgeschriebene Glyzerin erst dem zweiten Auszug vor dem Einengen zuzusetzen. Ferner ist noch besonders darauf hinzuweisen, daß ein etwaiges Einengen des Nachlaufes nur bis zum Gewichtsunterschied zwischen Erstperkolat und zu erzielendem Fluidextrakt nicht genügt, da sonst eine zu wässerige Flüssigkeit dem Erstperkolat zugesetzt und Ausscheidungen vielleicht veranlaßt würden. Deshalb muß der Nachlauf bis zum dünnen Extrakt eingedampft und dieses dann mit Menstruum auf jenen Gewichtsunterschied gebracht werden, wie BEUTTNER neuerdings überzeugend nachwies.

Ferner fällt auch eine vorherige besondere Durchfeuchtung des Pulvers mit dem Menstruum weg, wenn letzteres Äther oder Chloroform ist.

Den Anspruch, als eine Art von Fluidextrakten angesehen zu werden, erheben auch die sogenannten Dialysata GOLAZ, welche von der Firma des letzteren Namens in den Handel gebracht und nach einem alle Agentien ausschließenden Dialysierverfahren unter steigendem Weingeistzusatz aus frischen Pflanzen, welche man zu Brei zerquetscht hat, in der Stärke hergestellt werden, das 1 T. frischer Pflanze 1 T. des fertigen Präparates entspricht, worüber angeblich chemische und pharmakodynamische Kontrolle auf Grund eines ermittelten Normalgehaltes geführt wird. Vergl. Dialysata, Bd. IV, pag. 354.

Der Vollständigkeit wegen mag hier vorerwähnt sein, daß man in Amerika und England, bei deren Fluidextrakten 1 *ccm* = 1 *g* Muttersubstanz, diejenigen als Valoids bezeichnet, bei welchen 1 *g* = 1 *g* Droge ist.

Die Acetracta, Acetextrakte, gleichfalls auf amerikanischem Boden entstanden, sind mit Essigsäure anstatt Weingeist gewonnene Pflanzenauszüge, während die ebenfalls amerikanischen Konzentrationen oder Resinoide meistens so erhalten werden, daß man den durch Fällung eines konzentrierten alkoholischen Auszugs mit Wasser oder Salzlösung gewonnenen Niederschlag mit Milchzucker oder dergl. verreibt und trocknet.

Die Aufbewahrung der Extrakte muß sich nach ihrer Beschaffenheit richten, sowohl was den Ort als was die Gefäße betrifft. Die dünn- und die dickflüssigen Extrakte bewahrt man gewöhnlich in Glasflaschen auf, deren Verschluß weder eine Verdunstung, noch Anziehen von Feuchtigkeit, noch ein Festkitten durch zwischengelagertes Extrakt gestattet. Extrakte von festerer, aber nicht trockener Beschaffenheit verwahrt man in Porzellanbüchsen mit besser übergreifenden als einfallenden Deckeln. Sie dürfen nicht an feuchten Orten stehen, wo sie eine dünnere Konsistenz annehmen oder schimmeln können; auch nicht an warmen, wo sie gären oder austrocknen würden. Die trockenen Extrakte bringt man in völlig trockene, alsbald luftdicht zu verschließende Flaschen.

Extractum Absinthii. Dickes Extrakt aus Herba Absinthii concisa, wovon man nach Ph. Helv. 1 T. mit 8 T. kochendem Wasser übergießt, nach 24 Stunden auspreßt, dieses mit 4 T. Wasser wiederholt, auf 2 T. einengt, kalt mit 1 T. Weingeist mischt und nach 48 Stunden das klare Filtrat eindampft, während das D. A. B. IV 2 T. Herba mit 2 T. Weingeist und 8 T. Wasser, nach 24 Stunden mit der Hälfte einer solchen Mischung den Preßrückstand mazeriert und nach 2 Tagen eindampft. Ausbeute 30—35%.

Extractum Aconiti. Bei Dispensation des Akonitextraktes ist sorgfältig zu beachten, auf welche Landespharmakopöe die Verordnung sich bezieht, da zur Herstellung nach einem der früher beschriebenen Verfahren bald die frischen, bald die getrockneten Blätter, bald auch die Knollen und als Menstruum bald Wasser, bald Spiritus dienen, wonach die Wirkung höchst verschieden ist. — Ein Extrakt aus frischen Blättern oder Kraut, teilweise neben einem anderen, führen die Ph. Belg., Brit., Graec., Ndl., aus getrockneten Ph. Gall., Port., Russ., beides die Ph. Hisp., welche, wie die Ph. Port., mit Weingeist ausziehen läßt. Die Knollen lassen mit Weingeist ausziehen außer dem Ergänzb. die Ph. Austr., Fenn., Gall., Helv., Hung., Ital., Rom., Suec., U. St. — Die betreffenden Pflanzenteile sollen von Aconitum Napellus L. und können nach

Ph. Austr. auch von dessen in den österreichischen Alpen wachsenden Varietäten gesammelt werden. (Vergl. HIRSCH, Universalpharmakopöe.)

Nach der aus Ph. Germ. II übernommenen Vorschrift des Ergänzb. werden 4 T. Tubera Aconiti p. gross. mit 8 T. Spiritus und 6 T. Aqua 6 Tage, der Preßrückstand mit der Hälfte dieser Mischung 3 Tage mazeriert und die vereinigten klaren Flüssigkeiten zum dicken Extrakt eingedampft. Höchstgabe pro dosi 0·03 *g*, pro die 0·10 *g*. Alkaloidgehalt nach DIETERICH 1·25—1·6%.

Ph. Austr. läßt 1 T. Radix Aconiti pulv. im Perkolator lege artis mit 8 T. Spiritus dilutus ausziehen, vom Auszug im Wasserbad den Weingeist abdestillieren und den Rest ebendort zum dicken Extrakt einengen. Ausbeute etwa 20%. Höchstgabe pro dosi 0·03 *g*, pro die 0·12 *g*.

Ph. U. St. verdampft das mit Weingeist von 94% gewonnene Perkolat des Knollenpulvers zum dicken Extrakt.

Ph. Helv. kennt zweierlei Aconitumextrakte, zunächst das

Extractum Aconiti duplex. Es werden hierzu 200 T. Tubera Aconiti pulv. mit einer Lösung von 2 T. Acidum tartaricum in 30 T. Spiritus und 60 T. Aqua durchfeuchtet und dann im Perkolator mit einer Mischung von 1 T. Spiritus und 2 T. Aqua erschöpft, wobei man die ersten 160 T. Perkolat für sich auffängt, den Rest auf 40 T. einengt, beides mischt und 200 T. Spiritus zusetzt. Nach 48 Stunden wird die Flüssigkeit klar abgegossen, der Rückstand in 20 T. Aqua calida aufgenommen und durch 60 T. Spiritus wieder ausgefällt. Nach Bestimmung des Trockenrückstands in 1 *g* des gemischten Filtrats bei 110° wird letzterem soviel Reispulver zugesetzt, daß beim Austrocknen 100 T. Extractum duplex erhalten werden. Höchstgabe pro dosi 0·005 *g*, pro die 0·015 *g*. Ferner ein

Extractum Aconiti fluidum, welches sie (die Ph. Helv.) wie folgt bereiten läßt: 100 T. Tubera Aconiti pulv. werden mit einer Lösung von 1 T. Acid. tartaric. in 20 T. Aqua, 15 T. Spiritus und 10 T. Glyzerin durchfeuchtet und mit q. s. einer Mischung aus 1 T. Spiritus und 2 T. Aq. im Perkolator erschöpft, wobei 80 T. erstes Perkolat für sich aufgefangen und schließlich 100 T. Fluidextrakt erhalten werden. Höchstgabe pro dosi 0·01 *g*, pro die 0·03 *g*. Wird wohl aus Ph. Helv. IV wegbleiben. — Ph. U. St. perkoliert 100 T. Tubera pulv. mit Mischung von 3 T. Spirit. und 1 T. Aq., nimmt 90 T. Vorlauf und gewinnt 100 *ccm* Extrakt.

Extractum Aconiti siccum. Außer dem vorbeschriebenen Extr. Aconiti duplex Ph. Helv. sind hier noch zu erwähnen Extr. Aconiti cum Saccharo Lactis Ph. Russ. aus gleichen Teilen des aus frischem Kraut bereiteten Extraktes und Milchzucker unter Ergänzung auf 2 T. nach dem Trocknen. Ferner das aus dem gewöhnlichen Knollenextrakt mit Dextrin bezw. Süßholzpulver auf die doppelte Menge des Trockengewichtes bezw. des direkten Gewichtes von jenem gebrachte Extractum Aconiti sicc. der Ph. Hung. und Ph. Suec.

Über Prüfung und Wertbestimmung des Extractum Aconiti s. den Artikel Extraktuntersuchungen.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Adonidis. Aus den Blättern von Adonis vernalis als dickes, wässeriges und weingeistiges Extrakt sowie als Fluidextrakt hergestellt, letzteres mit Spiritus dilutus. Höchstgabe hier 0·3 *g*, dort 0·06 *g* pro dosi.

Extractum Alcannae, Alkannin. Ein als sehr bequemes, zweckmäßiges und ausgiebiges Mittel zum Rotfärben von Ceraten, Fetten, Ölen, auch zur Herstellung des durch Alkalien blauwerdenden, als Indikator benutzten Alkanninpapiers dienendes, aber nirgends offizinelles Extrakt. Man gewinnt es aus der von dem Holzkern befreiten, gröblich gepulverten und getrockneten Rinde der Alkannawurzel, am besten im Verdrängungsapparat, durch Erschöpfung mit Petroleumäther oder Alkohol, Abdestillieren des Lösungsmittels und Verdampfen des Rückstandes zum dicken Extrakt oder zur Trockne.

Extractum Aloës, Aloë in kleinen Stücken oder besser als grobes Pulver wird mit 5 T. kochendem Wasser übergossen und entweder damit oder laut

D. A. B. IV und Ph. Helv. nach vorherigem weiteren Zusatz von 5 T. Wasser wiederholt während eines oder mehrerer Tage durchgerührt, bis das Ungelöste eine gleichmäßige, weiche, vom Spatel abfließende Harzmasse bildet. Die 2 Tage kalt gestellte und durch Filtration geklärte Lösung wird zur Trockne verdampft. Ausbeute 50—68%. Die bis fast zur Farblosigkeit verdünnte Lösung färbt sich mit Kupfersulfat gelbrot.

Extractum Aloës Acido sulfurico correctum. Völlig veraltet. Nach der Vorschrift der Ph. Germ. I wurden 8 T. Extractum Aloës in 32 T. Aqua destillata gelöst, tropfenweise unter Umrühren 1 T. Acidum sulfuricum rectificatum zugesetzt und die Mischung in einem Porzellangefäße zur Trockne verdampft. Braunschwarzes, in Wasser etwas trübe lösliches Pulver.

Extractum amarum. Mischung gleicher Teile Extractum Absinthii, Gentianae und Trifolii fibrini (Ph. Russ.).

Extractum Anhalonii Lewinii fluidum. Aus den Blütenköpfen dieser Pflanze hergestellt; 6—15 *ccm* wirken berauschend.

Extractum Apocyni cannabini fluidum. Aus der Wurzel durch Perkolation mit Spiritus dilutus nach Durchfeuchtung mit gleichen Teilen des mit 10% Glyzerin versetzten Menstruums. Digitalisersatz.

Extractum Arenariae rubrae aquos. spiss. und **fluid.** wird aus dem ganzen Kraute der Arenaria (Spergularia) rubra (s. d.) bereitet. Anwendung gegen Blasenleiden.

Extractum Arnicae. Bald aus Radix, bald aus Flores Arnicae, bald aus beiden mit Spiritus dilutus darzustellendes dickes Extrakt.

Extractum Arnicae Radicis fluidum Ph. U. St. Aus 100 *g* Radix Arnicae pulv. sind mit einer Mischung von 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Aqua 90 *ccm* Erstperkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt zu bereiten.

Extractum aromaticum fluidum Ph. U. St. Eine fein pulverisierte Mischung von 35 *g* Cortex Cinnamomi Ceylanici, 35 *g* Rhizoma Zingiberis, 15 *g* Semen Cardamomi und 15 *g* Semen Myristicae (in Summa 100 *g*) wird mit 35 *g* Spiritus von 0·820 durchfeuchtet, dann unter Gewinnung von 85 *ccm* Vorlauf erschöpft und auf 100 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet.

Extractum Artemisiae. Nach Ergänzb. aus 2 T. Radix Artemisiae durch zweimaliges Mazerieren zuerst mit 2 T. Spiritus und 8 T. Aqua, dann mit 1 bezw. 4 T. und Abdampfen zum dicken Extrakt.

Extractum Aspidii spinulosi ist das ähnlich wie Extractum Filicis dargestellte ätherische Extrakt aus Aspidium spinulosum. Es soll als Bandwurmmittel zuverlässiger sein als jenes.

Extractum Aurantii amari fluidum Ph. U. St. Aus 100 *g* Cortex Fructus Aurantii mundatus pulv. mit Spiritus von 0·894 durch Perkolation unter Gewinnung von 80% Vorlauf sind 100 *ccm* Fluidextrakt zu bereiten.

Extractum Aurantii Corticis. Dickes, spirituöses Extrakt aus Cortex Fructus Aurantii mundatus, wovon nach dem Ergänzb. 2 T. fein geschnitten erst mit 10 und dann mit 5 T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus und 3 T. Aqua mazeriert werden. Ausbeute 30%.

Extractum Bailahuen fluidum. Aus der in Chile wachsenden Hysterionica Bailahuen bereitet, als Adstringens und Tonikum empfohlen.

Extractum Bardanae. Früher ein durch Mazeration mit kaltem Wasser bereitetes gewöhnliches, jetzt nach Ph. U. St. ein mit Spiritus dilutus aus Radix Bardanae gewonnenes und als E. Lappae fluidum aufgenommenes Fluidextrakt.

Extractum Belae liquidum Ph. Brit. Bereitet aus 1 T. Fructus Belae durch dreimaliges, zuerst 12-, dann 1stündiges Mazerieren mit je 5 T. Wasser, Einengen auf $^7/_8$ und Zusatz von $^1/_8$ Spiritus.

Extractum Belladonnae. Dieses Extrakt wird in nahezu allen Ländern aus den Blättern oder dem Kraute der Atropa Belladonnae bereitet, in wenigen daneben noch ein Extrakt aus der Wurzel, ausschließlich das letztere wird nur von der Ph. Helv.

und Hung. berücksichtigt. Nach dem Entwurf zur Ph. Helv. IV soll es auch dort aus den getrockneten Blättern mit 70%igem Weingeist als festes Extrakt hergestellt und aus 1 T. hiervon mit Süßholzpulver die doppelte Menge der Verreibung bereitet werden.

Alle vorsichtig aufzubewahren; im Zweifelsfall ist stets das aus den Blättern bereitete, daher schwächere Extrakt abzugeben. Besonders zu beachten ist hierbei, daß das E. B. alcoholicum nach Ph. U. St. aus den Blättern, das gleichnamige der Ph. Brit. aus der Wurzel gewonnen wird.

Das D. A. B. IV. läßt 20 T. der frischen, oberirdischen Teile der blühenden Pflanze mit 1 T. Wasser besprengt zerstoßen und den Preßrückstand mit 3 T. Wasser ebenso behandeln, die vereinigten Flüssigkeiten auf 80° erwärmen, kolieren, auf 2 T. einengen, mit 2 T. Spiritus gemischt nach 24 Stunden durchseihen, den Rückstand mit 1 T. Spiritus dilutus schwach erwärmen, die gemischten Flüssigkeiten filtrieren und zum dicken Extrakt verdampfen. Ausbeute 2—3%. Alkaloidgehalt von 1·5% verlangt. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·15 *g* pro die.

Ph. Austr. bereitet das Extr. Belladonnae aus den getrockneten Blättern genau wie ihr Extr. Aconiti radicis (s. d.) und bestimmt als Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·20 *g* pro die. Ausbeute: etwa 18%. Alkaloidgehalt 2—2·6% gefunden.

Ph. Helv. kennt nur Extr. Bell. duplex und fluidum, beide aus der Wurzel. Das erstere bereitet sie aus 200 T. Rad. Belladonnae pulv. mit einem Gemisch aus gleichen Teilen Weingeist und Wasser, wovon 100 T. zur Durchfeuchtung dienen, mittels Perkolation; 170 T. erstes Perkolat werden mit 30 T. eingedampftem Nachlauf vereinigt und, wie bei Extr. Aconiti gezeigt, auf 100 *g* trockenes Extr. B. duplex verarbeitet. Höchstgabe: 0·025 *g* pro dosi, 0·075 *g* pro die.

Extractum Belladonnae fluidum. Ph. Helv.: 100 T. Rad. Bellad. plv. mit einer Mischung aus 10 T. Glyzerin, 15 T. Wasser und 25 T. Spiritus durchfeuchtet, liefern mit 46%igem Weingeist 85 T. erstes Perkolat, welches mit dem Nachlaufrückstand auf 100 T. ergänzt wird. Höchstgabe: 0·05 *g* pro dosi, 0·15 *g* pro die. Das Fluidextrakt ist in dem Entwurf zur Ph. Helv. IV beseitigt. — Ph. U. St. verarbeitet 100 *g* Rad. Bellad. mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus und 1 Vol. Aqua auf 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Belladonnae siccum. Mit indifferenten Stoffen verschiedener Art und Menge in den einzelnen Ländern hergestellte Pulverform, worüber zu vergl. Extracta (narcotica sicca) und Extr. Aconiti siccum.

Über Prüfung und Wertbestimmung des Extractum Belladonnae s. den Artikel Extraktuntersuchungen.

Extractum Betulae. Aus den Blättern von Betula alba bereitetes wässeriges, dickes Extrakt; in Tagesgaben von 1—2 *g* sehr wirksames Diuretikum.

Extractum Borraginis, Extrait de bourrache. Folia Borraginis geben durch Infusion mit kochendem Wasser das weiche Extrakt der Ph. Gall.

Extractum Buchu fluidum Ph. U. St. 100 *g* Folia Bucco pulv. geben mit Spiritus von 0·820 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Calabar, Extract. Fabae Calabaricae, Extr. Physostigmatis. Ergänzb.: 2 T. Semen Calabar pulv. werden zunächst mit 10, dann nochmals mit 5 T. einer Mischung von 2 T. Spiritus und 3 T. Wasser ausgezogen und die sich beim Eindampfen zum dicken Extrakt ausscheidenden harzigen Teile durch kleine Weingeistzusätze wieder in Lösung gebracht. — Ph. Brit. läßt den durch Perkolation gewonnenen Auszug zum weichen Extrakt einengen. Alkaloidgehalt zwischen 1 bis 10% gefunden, mit der Alkoholstärke zunehmend. Höchstgabe 0·02 *g* pro dosi, 0·06 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Calami. Dickes, spirituöses Extrakt aus Rhizoma Calami, nach D. A. B. IV. decorticatum, durch Mazeration mit erstmals 5, dann $2^1/_2$ T. einer Mischung von 2 T. Spiritus mit 3 T. Aqua, nach Ph. Austr. aus ungeschältem Rhizom wie Extr. Aconiti zu bereiten. Ausbeute etwa 18%.

Extractum Calami fluidum. Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Calami non decorticatum pulv. geben mit Spiritus von 0·820 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Calumba seu **Calumbae** s. Extractum Colombo.

Extractum Campechianum s. Extr. Ligni Campechiani.

Extractum Cannabis Indicae, Extrait de chanvre de l'Inde. Nach Ergänzb. wird Herba Cannabis Indicae 2mal mit je 5 T. Spiritus 6 bezw. 3 Tage mazeriert, nach Ph. Austr. mit starkem Weingeist, wie bei Extr. Aconiti angegeben, behandelt, nach Ph. Helv. mit Weingeist perkoliert und der Auszug jeweils zum dicken Extrakt verdunstet, welches grünlichschwarz, mit gleicher Farbe in Weingeist, nicht in Wasser löslich ist. Ausbeute etwa 15%. Höchstgaben: 0·1 bis 0·2 *g* pro dosi, 0·5—0·6 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Cannabis Indicae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Herba Cannabis Indicae pulv. geben mit Spiritus von 0·820 bei 90 *ccm* erstem Perkolat 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Cannabis Indicae siccum. 3 T. des mit Dextrin dargestellten Präparates der Ph. Hung. und 2 T. des mit Süßholzpulver bereiteten der Ph. Suec. sind gleichwertig mit 1 T. des dicken Extraktes.

Extractum Cantharidum aethereum, Extrait de cantharide, Ph. Gall. In einem geschlossenen Verdrängungsapparat werden gepulverte Kanthariden mit der nötigen, etwa ihrer doppelten Menge Äther ausgezogen, von dem Filtrat der Äther, der zu keinerlei anderen Präparaten verwendet werden darf, abdestilliert und der Rückstand auf höchstens 40° erwärmt, bis er nicht mehr nach Äther riecht.

Aufbewahrung: Höchst vorsichtig.

Extractum Cantharidum spirituosum, Extrait de cantharide alcoolique, Ph. Gall. Gröbliches Kantharidenpulver wird erst mit 6, dann mit 2 T. Spiritus von 60° 10, bezw. 3 Tage lang mazeriert und der abgepreßte filtrierte Auszug nach Abdestillieren des Weingeistes im Wasserbade zur weichen Extraktkonsistenz verdampft.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Capsici aetherum, Oleoresina Capsici Ph. U. St. Fructus Capsici pulv. wird in einem sogenannten Ätherextraktionsapparat durch Perkolation mit Äther erschöpft, dieser vom Auszug größtenteils abdestilliert, der Rest davon an freier Luft verdunstet, worauf der flüssige Rückstand noch durch Abgießen und Kolieren vom ausgeschiedenen Fett befreit wird.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Capsici fluidum Ph. U. St. 100 *g* Fructus Capsici pulv. geben mit Spiritus von 0·820 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Cardui benedicti, Extrait de chardon bénit. D. A. B. IV. und Ph. Helv. lassen 1 T. getrocknete zerschnittene Herba Cardui benedicti erst mit 5 T., dann mit 3 T. kochendem Wasser übergießen und 6, bezw. 3 Stunden damit digerieren, den Gesamtauszug auf 2 T. einengen, mit 1 T. Spiritus mischen und nach 2 Tagen das Filtrat zum dicken Extrakt eindampfen. Ausbeute etwa 15—20%.

Extractum Carnis, Fleischextrakt. Laut Ergänzb. eine braune, extraktförmige Masse von angenehmem Geruch nach gebratenem Fleisch, im großen aus frischem Fleisch hergestellt. Sie muß sich in Wasser leicht und klar lösen und nach Zusatz von ein wenig Kochsalz den Geschmack der Rindfleischbrühe zeigen. Durch Austrocknen bei 110° dürfen 100 T. Extrakt nicht mehr als 20 T. Feuchtigkeit verlieren und beim Verbrennen nicht mehr als 13 T. Asche hinterlassen. Mit Spiritus durchgeknetet müssen 100 T. Extrakt ein Filtrat liefern, welches bei der Verdampfung mindestens 56 T. trockenen Rückstand läßt. Weiteres über Extractum Carnis s. unter Fleischextrakt.

Extractum Caryophyllorum aquosum spiss. ist ein dünnflüssiges wässeriges Extrakt aus den Blütenknospen von Eugenia aromatica. Empfohlen als Einträufelung zur Beseitigung von Hornhautflecken.

Extractum Cascarae Sagradae. 1 T. Cortex Rhamni Purshianae (Cascara Sagrada) pulv. wird durch erst 6-, dann 3tägiges Mazerieren mit erst 3, dann 2 T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus und 3 T. Wasser erschöpft, worauf man vom Auszug $1^1/_2$ T. Weingeist abdestilliert und den Rückstand zum dicken Extrakt einengt. Ausbeute 25—30%.

Extractum Cascarae Sagradae fluidum (liquidum, Ph. Brit.). Extractum Rhamni Purshianae fluid. Nur noch selten wird das mit Spiritus dilutus ohne weiteren Zusatz aus Cortex Rhamni Purshianae hergestellte bitterschmeckende Fluidextrakt der Ph. U. St. und des Ergänzb. benutzt. Auch das letztere hat neben jenem Extrakt noch ein durch Magnesia entbittertes (examaratum) aufgenommen. Es läßt gleich der Ph. Helv. 100 T. der gepulverten Rinde mit 5 T. Magnesia usta gemengt mit einer Mischung aus gleichviel Weingeist und Wasser zuerst durchfeuchtet stehen und dann im Perkolator erschöpfen unter Gewinnung von 80 T. erstem Perkolat und 100 T. Fluidextrakt. Hier wie dort werden 30% Trockenrückstand bei 110° verlangt. — Ph. Austr. läßt auf 100 T. Rinde 10 T. Magnesia usta nehmen, 85 T. erstes Perkolat und 150 T. Fluidextrakt herstellen.

Extractum Cascarillae aquosum. Dickes, wässeriges Extrakt aus Cortex Cascarillae cont. aut gr. m. pulv. nach D. A. B. IV erhalten durch zweimalige Infusion, mit erst 5, dann 3 T. (besser weniger) kochendem Wasser. Da sich während des Eindampfens Harzteilchen abscheiden, kann man gegen Ende desselben diese durch etwas Spiritus wieder in Lösung bringen. Ausbeute 10%.

Extractum Cascarillae spirituosum. Dickes, spirituöses Extrakt aus 1 T. Cortex Cascarillae cont., nach Ph. Helv. erhalten durch zweimalige Digestion mit erst 3, dann 2 T. einer Mischung aus gleichviel Spiritus und Aqua mit nachfolgendem Eindampfen der vereinigten filtrierten Auszüge zum dicken Extrakte, welche letztere Arbeit sowohl hier wie beim wässerigen Extrakte wegen leichter Zersetzbarkeit möglichst zu beschleunigen ist.

Extractum Castaneae fluidum. Laut Ergänzb. werden nach dem bei Extracta fluida beschriebenen Verfahren des D. A. B. IV aus 100 T. Folia Castaneae vulgaris pulv. mit einer Mischung aus 3 T. Spiritus und 7 T. Aqua 100 T. Fluidextrakt bereitet. — Nach Ph. U. St. werden 100 *g* Folia Castaneae dentatae gross. pulv. mit 500 *ccm* kochendem Wasser übergossen, nach 2 Stunden gepreßt und der Rückstand im Perkolator mit Wasser erschöpft. Man verdampft die vereinten Auszüge auf 200 *ccm*, mischt nach dem Erkalten mit 60 *ccm* Spiritus von 0·820, verdampft die filtrierte Flüssigkeit auf 70 *ccm* und bringt sie nach dem Erkalten und Zusetzen von 10 *ccm* Glyzerin durch Spiritus von 0·820 auf 100 *ccm*.

Extractum Catechu. Das Ergänzb. läßt 1 T. Catechu pulv. 2mal mit je 5 T. Aqua jeweils 3 Tage mazerieren und die abgepreßten, gemischten und filtrierten Auszüge zum trockenen Extrakte eindampfen. Ausbeute 75%. Die wässerige Lösung des Extraktes wird durch Eisenchlorid grün gefärbt.

Extractum catholicum s. Extractum Rhei compositum.

Extractum Centaurii, Extrait de centaurée petite. Ein wässeriges, nach der Ph. Gall. weiches, nach dem Ergänzb. dickes Extrakt. Nach diesem zu bereiten aus 1 T. Herba Centaurii concis. durch zweimaliges Übergießen mit je 5 T. siedendem Wasser, Abpressen nach 6-, bezw. 3stündiger Digestion und Eindampfen. — Ph. Austr. läßt mit 6, dann 2 T. warmem Wasser jeweils 2 Stunden lang stehen und die vereinten Auszüge vor dem Absetzen aufkochen. Ausbeute etwa 20%.

Extractum Chamomillae. Nach dem Ergänzb. läßt man 2 T. Flores Chamomillae erst mit 10, dann 5 T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus und 3 T. Aqua beide Male 4 Tage stehen und dampft die klaren Auszüge zum dicken Extrakte ein, das sich dabei ausscheidende harzartige durch Zusatz kleiner Mengen des abdestillierten Weingeistes wieder in Lösung bringend. Ausbeute gegen 30%.

Extractum Chelidonii. Das dicke Extrakt wird nach dem Ergänzb. aus dem zur Blütezeit gesammelten frischen Kraut von Chelidonium majus genau, wie bei Extr. Belladonnae angegeben, bereitet. Ausbeute gegen 4%.

Extractum Chelidonii fluidum, gleichfalls ausnahmsweise aus dem frischen Kraute gewonnen, wurde neuerdings wieder gegen Lepra empfohlen.

Extractum Chimaphilae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Folia Chimaphilae pulv. werden mit Spiritus von 0·936 auf 100 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet und dabei die ersten 70 *ccm* Perkolat für sich aufgefangen.

Extractum Chinae, Extr. Cinchonae, Extrait de Quinquina. Der Chinaextrakte gibt es eine sehr große Zahl nicht nur nach Bereitungsweise und Konsistenz, sondern auch entsprechend der Menge von Rindensorten. Dabei ist die Verwendung der Calisayarinde immer mehr zugunsten der ostindischen kultivierten andern Sorten, besonders derjenigen von Cinchona succirubra und Ledgeriana zurückgetreten. Alle 3 Sorten läßt die Ph. Helv., dagegen Ph. Austr. hauptsächlich, D. A. B. IV sogar ausschließlich C. succirubra verarbeiten. Nach dem Ausziehmittel unterscheidet man zweckmäßig:

Extractum Chinae aquosum, Extractum Chinae frigide paratum. Letzterer Name ist nur gebräuchlich für das Präparat des D. A. B. IV, wonach 1 T. grob gepulverte Rinde 2mal mit je 10 T. Wasser, beide Male 2 Tage mazeriert und der auf 2 T. eingeengte und filtrierte Auszug zum dünnen Extrakt eingedampft wird. Ph. Austr. läßt 1 T. Rinde mit 12 T. Wasser 24 Stunden mazerieren, zum Schluß 1 Stunde kochen, den Preßrückstand 3mal mit je 12 T. Wasser auskochen, die vereinigten Auszüge aufkochen, kolieren und zur Trockne verdampfen. Ausbeuten 12—15%. Das Präparat der Ph. Helv. s. Extr. Chinae fluidum.

Extractum Chinae frigide paratum s. Extractum Chinae aquosum.

Extractum Chinae spirituosum. Das D. A. B. IV läßt 1 T. Cort. Chinae pulv. gr. mit je 5 T. Spiritus dilutus zuerst 6, dann 3 Tage mazerieren, die vereinten Preßflüssigkeiten nach 2tägigem Stehen filtrieren und zur Trockne eindampfen, während Ph. Austr. dieses Extrakt nicht kennt, Ph. Helv. dagegen Cortex Chinae im Perkolator mit Spiritus dilutus erschöpfen und den durch Destillation vom Weingeist befreiten Auszug zur Trockene bringen läßt. Ausbeuten etwa 12%.

Extractum Chinae (s. Cinchonae) **fluidum.** Nach Ph. Helv.: ein wässeriges Extrakt, hergestellt aus 100 T. Cortex Chinae pulv., welche mit einer Mischung von 20 T. Glyzerin mit je 15 T. Acid. hydrochloric. dilutum und Wasser durchfeuchtet und im Perkolator mit Wasser erschöpft werden unter Zurückstellung der ersten 70 T. Perkolat, Eindampfen des übrigen auf 20 T. und mit schließlicher Ergänzung durch 10 T. Spiritus auf 100 T. Fluidextrakt. — Ph. U. St. bereitet dagegen das ihrige ohne Salzsäure aus China Calisaya, wovon 100 *g* im Perkolator mit einer Mischung aus 20 *ccm* Glyzerin und 80 *ccm* Spiritus behandelt und dann mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser erschöpft werden unter Rückstellung von 75 *ccm* erstem Perkolat und Herstellung von 100 *ccm* Fluidextrakt. — Das entsprechende Extr. Chinae rubrae liquid. Ph. Brit. gewinnt man unter Benutzung von etwas Salzsäure ganz ähnlich wie das obige der Ph. Helv. — Hierher gehören auch: Extractum Chinae liquidum de Vrij der Ph. Ndl. aus mindestens 6% Alkaloide enthaltender China Succirubra, wovon man 100 T. mit einer Mischung aus 12 T. Acid. hydrochloric. dilut. und 48 T. Wasser 12 Stunden mazeriert und nach Zusatz von 20 T. Glyzerin so lange mit Wasser perkoliert, bis Natronlauge keine Trübung mehr gibt, und im Vakuum auf 100 T. einengt. Endlich das Extr. Chinae Nanning. Beide letzteren sollen 5% Gesamtalkaloide enthalten.

Im übrigen über Alkaloidgehalt und Wertbestimmung der Chinaextrakte zu vergl. bei Extraktuntersuchungen. Das D. A. B. IV. verlangt vom wässerigen Extrakt 6, vom spirituösen über 12% Alkaloidgehalt.

Extractum Chiratae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Herba Chiratae pulv. gross. werden im Perkolator mit einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Aqua erschöpft, die ersten 85 *ccm* Perkolat für sich aufgefangen, das Ganze endlich l. a. auf 100 *ccm* gebracht.

Extractum Cichorii, Extrait de chicorée. Ein durch zweimalige Mazeration aus Radix Cichorii gewonnenes, wässeriges, festes Extrakt (Ph. Belg.). Nach

der Ph. Gall. ein durch zweimalige kochende Übergießung der Folia Cichorii hergestelltes, wässeriges Extrakt von weicher Konsistenz.

Extractum Cicorei s. Extractum Cichorii.

Extractum Cicutae s. Extractum Conii (Foliorum).

Extractum Cimicifugae fluidum Ph. U. St. (liquidum Ph. Brit.). 100 *g* Rhizoma Cimicifugae pulv. werden im Verdrängungsverfahren mit Spiritus von 0·820 (Ph. U. St.), von 0·834 (Ph. Brit.) erschöpft und das erste Perkolat, dort 90, hier 75 *ccm* für sich aufgefangen, um schließlich 100 *ccm* Fluidextrakt zu gewinnen.

Extractum Cinae, Extrait de semen-contra. Das Ausziehen geschieht nach der Ph. Gall. mit Äther allein durch Perkolation, nach dem Ergänzb. durch 3tägige Mazeration von 1 T. Flores Cinae pulv. gr. mit erst 3, dann 2 T. einer Mischung gleicher Teile Äther und Spiritus, Abdestillieren des Äthers von den Preßflüssigkeiten und Einengen zum dünnen Extrakt, welches in Wasser unlöslich ist und nicht mehr nach Äther riechen soll. Ausbeute über 20%. In Gläsern kühl aufzubewahren und vor der Abgabe umzuschütteln!

Extractum Cinchonae s. Extractum Chinae.

Extractum Cocae. Folia Cocae werden nach der Ph. Belg. zweimal mit Spiritus von 60% mazeriert und gepreßt, nach der Ph. Gall. damit durch Verdrängung erschöpft und die Auszüge dort zum festen, hier zum weichen Extrakt verdampft.

Extractum Cocae fluidum s. **liquidum**, Extractum Erythroxyli fluidum. 100 *g* Folia Cocae pulv. werden durch Perkolation mit Spiritus von 0·93 (Ph. U. St.) — 0·91 (Ph. Brit.) unter Auffangen von 80, bzw. 75 *ccm* erstem Perkolat erschöpft und die Auszüge auf 100 *ccm* Fluidextrakt weiter verarbeitet.

Extractum Coffeae. 1 T. Semen Coffeae pulv. gross. gibt durch 4- bezw. 1tägige Mazeration erst mit 5, dann mit 2½ T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus und 3 T. Wasser laut Ergänzb. ein dickes Extrakt. DIETERICH erhält aus gebranntem Kaffee 15% Ausbeute.

Extractum Coffeae fluidum. Das Ergänzb. läßt es aus den mittelfein gepulverten Kaffeebohnen mit einer Mischung aus 3 T. Weingeist und 7 T. Wasser nach dem Verfahren des D. A. B. IV. herstellen.

Extractum Colae Ph. Gall. Ein weiches Extrakt aus 1 T. Semen Colae pulv. durch Perkolation mit 6 T. Spiritus von 60%, Abdestillieren des Weingeistes und Eindampfen erhalten.

Extractum Colae fluidum. Nach dem Ergänzb. zu bereiten wie Extr. Coffeae fluidum aus Semen Colae pulv.

Extractum Colchici. Während die Ph. Brit. aus dem aufgekochten und kolierten Preßsafte der frischen Knollen durch Abdampfen unter 72° ein weiches Extrakt und ferner gleich der Ph. U. St. aus demselben Material mit auf 10% verdünnter Essigsäure ein dickes Extractum Colchici aceticum bereiten läßt, kennt das Ergänzb. nur ein Extractum Colchici Seminum, gewonnen aus 2 T. Semen Colchici pulv. gross. durch 6tägiges Mazerieren mit 15 T. Spiritus dilutus und dessen 3tägige Wiederholung mit je 5 T. Spiritus und Wasser und Eindampfen zum dicken Extrakte. Ausbeute gegen 20%. Höchstgabe: 0·1 *g* pro dosi, 0·2 *g* pro die.

Extractum Colchici fluidum bereitet Ph. Helv. durch Befeuchten und Perkolieren von 100 T. Semen Colchici pulv. mit einer Mischung aus gleichen Teilen Spiritus und Wasser unter Gewinnung von 90 T. erstem Perkolat und Einengen des Nachlaufes zum dünnen Extrakt, seiner Wiederaufnahme in 40 T. Wasser und nochmaliges Einengen auf 10 T. nebst schließlichem Mischen zum ersten Perkolat, so daß 100 T. Fluidextrakt sich ergeben. Höchstgabe: 0·05 *g* pro dosi, 0·1 *g* pro die. Dagegen kennt Ph. U. St. 2 Fluidextrakte, beide durch Perkolation herzustellen, das eine e radice mit einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser bei 85% erstem Perkolat, das andere e semine ebenso zu bereiten.

Alle Colchicumextrakte sind vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Colocynthidis, Extrait de coloquinte. Zu seiner Bereitung dienen geschälte und von den wenig ergiebigen und wenig wirksamen Samen befreite,

zerschnittene oder grob gepulverte Fructus Colocynthidis. Hiervon zieht das D. A. B. IV 2 T. mit 45 T. Spiritus dilutus 6 Tage, nach dem Pressen nochmals mit je 15 T. Spiritus und Wasser 3 Tage durch Mazerieren aus und verdampft das vereinigte Filtrat zur Trockne. — Ph. Austr. verfährt genau wie bei Extr. Aconiti angegeben, und Ph. Helv. läßt 1 T. Fructus mit erst 10 T. Spiritus dilutus und dann mit je 3 T. Weingeist und Wasser digerieren, hierauf die Auszüge zur Trockne bringen. Ausbeute 10—20%. Höchstgabe pro dosi überall 0·05 *g*, pro die 0·2 *g*, D. A. B. IV. 0·15 *g*. — Ph. U. St. läßt ihr gleichfalls trockenes Extrakt mit Spiritus von 0·93 durch Mazerieren mit nachfolgender Perkolation, Ph. Gall. ihr weiches durch 10, bzw. 3tägiges Mazerieren mit Spiritus von 60% herstellen. Ein Fluidextrakt ist nirgends im Gebrauch.

Extractum Colocynthidis compositum. Nach dem Ergänzb. werden 3 T. Extractum Colocynthidis mit 10 T. Aloë pulv., 8 T. Resina Scammoniae und 5 T. Extr. Rhei fein zerrieben, gemischt, mit Weingeist befeuchtet, durchgestoßen, getrocknet und zerrieben. Höchstgabe pro dosi 0·2 *g*, pro die 0·4 *g*. — Ph. Helv. verfährt ähnlich der Ph. U. St. ebenso mit einer Mischung aus 5 T. Fructus Cardamomi pulv., 10 T. Extract. Colocynthidis, 15 T. Sapo medicatus, 20 T. Scammonium und 50 T. Extr. Aloës, trocknet jedoch unter 50° ein und bestimmt die Höchstgabe zu 0·25 *g* pro dosi, 1·0 *g* pro die. — Gleich dem einfachen Extrakt vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Colombo, Extractum Columbae. Nach dem Ergänzb. zu bereiten aus 2 T. Radix Colombo concis. durch erst 3-, dann 1tägige Digestion mit 10 bezw. 5 T. einer Mischung aus 3 T. Wasser und 2 T. Weingeist und Eindampfen der vereinigten filtrierten Auszüge zur Trockne. — Ph. Austr.: Wie Extractum Aconiti, also ein dickes Extrakt. — Die frühere Ph. Helv. schrieb wie das Ergänzb. ein trockenes, spirituöses Extrakt vor, dessen Ausbeute gegen 10% beträgt.

Extractum Colombo fluidum Ph. U. St. 1 00 *g* Radix Colombo pulv. werden mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser im Perkolator erschöpft, die ersten 70 *ccm* für sich aufgefangen und im ganzen 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Columbae seu **Columbo,** s. Extractum Colombo.

Extractum Condurango. Nach dem Ergänzb. wird 1 T. Cortex Condurango pulv. gr. 2mal, 6 und 3 Tage lang, mit je 1 T. Spiritus und 2 T. Aqua mazeriert und der Gesamtauszug zur Trockne verdampft. Ausbeute 10%.

Extractum Condurango fluidum. 100 T. Cortex Condurango gr. pulv. werden nach dem D. A. B. IV. mit einem Gemenge aus 15 T. Spiritus, 25 T. Aqua und 10 T. Glyzerin, nach Ph. Austr. und Helv. mit einem solchen aus 12, 26 und 10 T., durchfeuchtet und hier wie dort mit einer Mischung aus 1 T. Spiritus und 3 T. Wasser perkoliert unter Zurückstellung von 85, bezw. 80 T. erstem Perkolat und Verarbeitung auf 100 T. Fluidextrakt, welches durch Tanninlösung gefällt werden soll.

Extractum Conii, Extractum Cicutae, Extrait de ciguë. Bei diesem Extrakt aus Conium maculatum sind zwei Hauptgruppen streng zu unterscheiden, die aus dem Kraute und die aus den Früchten gewonnenen Sorten, die letzteren, besonders wenn sie aus unreifer Frucht hergestellt sind, weitaus alkaloidreicher. Erstere bereitet man bald aus dem frischen, bald aus dem trockenen Kraute, bald mit, bald ohne Zuhilfenahme von Weingeist, die letzteren stets mit solchem aus trockener Frucht und in der Regel durch Perkolation. Vorsichtig aufzubewahren. Das Ergänzb. schreibt frisches, zur Blütezeit gesammeltes Kraut vor und läßt hieraus, genau wie bei Extr. Belladonnae für das D. A. B. IV angegeben, ein dickes Extrakt bereiten (Ausbeute 3—4%), Ph. Austr. ein ebensolches aus Herba Conii pulv., wie für Extr. Aconiti näher beschrieben (Ausbeute 20%), vergl. dort. Höchstgabe: 0·2 *g* pro dosi, 0·6 *g* pro die. — Dagegen verwendet Ph. Helv. zu ihren beiden Extr. Conii die Frucht. Ihr Extr. Conii duplex bereitet man aus 200 T. Fructus Conii pulv. gross., die man mit einer Mischung aus 20 T. Acidum hydrochloric. dilut. (10% HCl), 20 T. Aqua und 40 T. Spiritus

durchfeuchtet, mit gleichen Teilen Aqua und Spiritus perkoliert, 80 T. erstes Perkolat mit 20 T. Nachlaufrückstand mischt und nach Bestimmung des Trockenrückstandes mit Reispulver zu 100 T. eintrocknet; vergl. Extr. Aconiti duplex. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·25 *g* pro die. — Zu ihrem Extr. Conii fluidum, welches voraussichtlich aus Ph. Helv. IV ganz wegbleiben wird, läßt sie 100 T. Fruct. Conii pulv. gr. mit einer Mischung aus 10 T. Acid. hydrochlor. dil. (10% HCl), 10 T. Glyzerin und 20 T. Spiritus durchfeuchtet mit einer solchen aus gleichen Teilen Wasser und Weingeist perkolieren, 90 T. erstes Perkolat und 100 T. Fluidextrakt gewinnen. Höchstgabe: 0·1 *g* pro dosi, 0·5 *g* pro die. — Ph. U. St. läßt die Früchte zuerst mit ihrem gleichen Gewicht eines 2% Acid. aceticum enthaltenden Spiritus perkolieren, dann mit letzterem allein erschöpfen und aus 100 *g* Fructus 100 *ccm* Fluidextrakt herstellen. Sie läßt durch Abdampfen des letzteren außerdem auch ein dickes Extrakt bereiten. — Ph. Gall. kennt sowohl ein durch Eindampfen des geklärten Preßsaftes aus frischem Kraute erhaltenes Extr. de ciguë (feuille), wie auch ein durch Digestion der Früchte mit Spiritus von 60% bereitetes Extr. de ciguë (semence).

Extractum Conii siccum. Vergl. oben Extr. Conii duplex Ph. Helv. — Ph. Russ. läßt ihr spirituöses Extrakt des trockenen Krautes mit Milchzucker auf 2 Teile bringen. Vergl. auch Extr. Aconiti siccum und Extr. narcotica sicca.

Über die Prüfung und Wertbestimmung des Extractum Conii s. den Artikel Extraktuntersuchungen.

Extractum Convallariae, Extrait de muguet (aqueux et avec le suc.), aus verschiedenen Teilen der Convallaria majalis, neuerdings wegen seiner digitalisartigen Wirkung wieder häufiger gebraucht. Ph. Gall. kennt sowohl ein Extr. Convallariae aquosum, aus der ganzen getrockneten blühenden Pflanze durch Ausziehen mit kochendem Wasser gewonnen, als auch ein gleichfalls festes Extr. Convallariae e Succo, das sie aus dem geklärten Preßsafte der frischen durch Eindampfen bereitet. Dagegen bringt Ph. Helv. ein Extr. Convallariae fluidum, hergestellt aus dem Pulver des getrockneten blühenden Krautes wie bei Extr. Belladonnae fluid. Ph. Helv. angegeben, jedoch mit 80 T. erstem Perkolat. Höchstgabe: 0·1 *g* pro dosi, 0·2 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren. — Das Fluidextrakt Ph. U. St. ist allein aus 100 T. gepulverter Wurzel mit Spiritus von 0·936 unter Zurückstellung der ersten 80 *ccm* des Perkolats und Gewinnung von 100 *ccm* Endprodukt zu bereiten.

Extractum Croci. Spirituöses, weiches Extrakt, durch 2malige Mazeration von Crocus mit Spiritus von 60° dargestellt.

Extractum Cubebarum, Extr. Cubeb. aethereum, Oleoresina Cubebae. Dieses dünne Extrakt, dessen Ausbeute 17—20% beträgt, wird aus den grobgepulverten Kubeben durch Ausziehen mit Äther oder einer Mischung dieses mit Spiritus in der Regel durch Verdrängung in einem besonderen Ätherextraktionsapparat gewonnen, in welchem gleichzeitig der Äther vom Perkolat abdestilliert und wiederholt über dem Kubebenpulver bis zu dessen Erschöpfung verdichtet werden kann. Das D. A. B. IV läßt 1 T. Cubebae pulv. mit zuerst 3, dann 2 T. eines mit gleichviel Spiritus verdünnten Äthers je 3 Tage mazerieren und die gemischten filtrierten Preßflüssigkeiten einengen. — Ph. Austr. behandelt mit je 2 T. der gleichen Mischung 2mal im Perkolator, worin zunächst einige Tage mazeriert wird, bis zur Erschöpfung, während Ph. Helv. im nämlichen Apparat mit reinem Äther auszieht. — Alle drei lassen das Extrakt wegen seiner körnigen Ausscheidungen vor der Abgabe umschütteln. — Ph. Hung. mazeriert, Ph. Gall. perkoliert zuerst mit Äther, dann mit Spiritus. — Aufzubewahren ist in gut verschlossenen Gläsern. — Ph. U. St. tut dieses erst nach längerem Stehen und Abgießen von den dabei entstandenen Ausscheidungen, führt auch ein besonderes

Extractum Cubebarum fluidum auf, erhalten durch Perkolation mit Spiritus von 0·820, Auffangen von 90% erstem Perkolat und Gewinnung von 100 *ccm* Fluidextrakt aus 100 *g* Kubebenpulver.

Extractum Cypripedii fluidum Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Cypripedii pulv. werden mit Spiritus von 0·936 im Perkolator erschöpft, 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt gewonnen.

Extractum Damianae. Ein dickes und Fluidextrakt aus den Blättern von Turnera aphrodisiaca, neuerdings gegen sexuelle Atonie empfohlen.

Extractum Digitalis wird nach dem Ergänzb. aus dem frischen, zur Blütezeit gesammelten Kraute der Digitalis purpurea, genau so wie bei Extr. Belladonnae angegeben, bereitet. Ausbeute etwa 3%. Höchstgabe: 0·2 *g* pro dosi, 0·6 *g* pro die.

Rein wässeriges Extrakt führt neben ihrem spirituösen die Ph. Gall., welche jenes durch Übergießen mit kochendem Wasser, dieses durch Perkolation mit Spiritus von 60° und Eindampfen in weicher Form darstellen läßt. Ph. Austr. verzichtet ganz darauf.

Ph. Helv. führt zwei Digitalisextrakte auf: das mit Höchstgabenbestimmung von 0·1 *g* pro dosi und 0·6 *g* pro die versehene

Extractum Digitalis fluidum, erhalten durch Anfeuchten von 100 T. Fol. Digitalis pulv. mit einer Mischung aus 10 T. Glyzerin, 15 T. Aqua und 25 T. Spiritus mit nachfolgender Perkolation durch eine Mischung gleicher Teile Spiritus und Wasser unter Gewinnung von 75 T. erstem Perkolat, während Ph. U. St. direkt mit Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser perkoliert und 75 *ccm* erstes Perkolat sammelt; eine Wiederaufnahme in Ph. Helv. IV erscheint fraglich; ferner ein Extr. siccum, das

Extractum Digitalis duplex Ph. Helv., wozu aus 200 T. Fol. Digitalis wie bei dem entsprechenden Belladonnaextrakt 200 T. Perkolat hergestellt und diese mit 40 T. Wasser und 120 T. Weingeist in der bei Extr. Aconiti beschriebenen Weise auf 100 T. Extr. duplex weiter verarbeitet werden. Höchstgabe: 0·05 *g* pro dosi, 0·25 *g* pro die.

Extractum Digitalis liquidum Denzel wird von Dr. Denzel-Tübingen nach einem eigenen Verfahren dargestellt. Es soll nur das Digitalin und Digitaleïn enthalten und frei sein von üblen Nebenwirkungen. Das Präparat stellt eine gelbbraune Flüssigkeit dar, von der 5 *g* 1 *g* Fol. Digitalis entsprechen.

Extractum Digitalis siccum. Hierfür gilt das bei Extr. Aconiti und Extracta narcotica sicca Gesagte.

Aufbewahrung aller Digitalisextrakte vorsichtig!

Über die Prüfung und Wertbestimmung des Extractum Digitalis siehe den Artikel Extraktuntersuchungen.

Extractum Djamboë fluidum = Extr. Psidii pyriferi, aus den Blättern des letzteren, als Styptikum bei Verdauungsstörungen empfohlen.

Extractum Dulcamarae, Extrait de douce-amère. Ein wässeriges dickes Extrakt aus den getrockneten Stipites Dulcamarae, nach dem Ergänzb. wie Extr. Centaurii zu bereiten (s. d.). Ausbeute 16—18%. Das Extrakt aus frisch getrockneten Stengeln zeigt mitunter gallertartige Beschaffenheit und muß dann in kaltem Wasser gelöst, filtriert und wieder eingedampft werden.

Extractum Dulcamarae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Stipites Dulcamarae pulv. geben mit Spiritus von 0·936 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Echinaceae angustifoliae fluidum wird aus der Wurzel von Echinacea angustifolia in üblicher Weise bereitet. Empfohlen gegen Malaria, Typhus und Magenleiden in Dosen von 0·3—3 *ccm* mehrmals täglich, auch in Verbindung mit Extractum Hamamelidis fluid. als Klysma gegen Hämorrhoiden. Äußerlich in wässeriger Lösung (1 + 2) zu Pinselungen bei Pseudoimpotenz.

Extractum Elaterii Ph. Belg. I., Graec. Aus den noch nicht völlig reifen, frischen, zerquetschten und von den Samen befreiten Früchten von Momordica Elaterium wird der Saft ausgepreßt, koliert und zur Pillenkonsistenz verdampft.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Enulae s. Extractum Helenii.

Extractum Ergotae s. Extractum Secalis cornuti.

Extractum Eriodictyi fluidum, Extr. fluid. Yerba Santa Ph. U. S. Aus den gepulverten Blättern von Eriodictyon glutinosum mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus von 0·820 und 1 Vol. Wasser mit 90% erstem Perkolat unter 50° bereitet.

Extractum Erodii Cicutarii aquos. spiss. aus dem ganzen Kraute von Erodium cicutarium wird als Hämostatikum angewandt. Dosis 4 *g* pro die in Pillen oder in Lösung.

Extractum Erythroxyli fluidum s. Extractum Cocae liquidum.

Extractum Eucalypti fluidum. Ph. Helv. läßt 100 *g* Folia Eucalypti pulv. gross. mit Spiritus von 0·814 auf 85 *g* erstes Perkolat und 100 *g* Fluidextrakt, Ph. U. St. mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser auf 90 bezw. 100 *ccm* verarbeiten.

Extractum Eupatorii fluidum Ph. U. St. 100 *g* Folia et Summitates florentes Eupatorii perfoliati pulv. geben mit Spiritus von 0·936 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Evonymi. Das mit etwa der dreifachen Menge einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser bereitete Perkolat grob gepulverter Cortex Evonymi atropurpurei wird nach Ph. U. St. zur Pillenkonsistenz, nach Ph. Gall. mit Milchzucker, nach Ph. Brit. mit Calciumphosphat zur Trockne verdampft.

Extractum Fabae Calabaricae s. Extractum Calabar.

Extractum Farinae Tritici siccum. Unter diesem Namen kam ein aus Weizenmehl und Malz gewonnenes pulverförmiges Präparat zur raschen Bereitung von Liebigs Kindersuppe in den Handel (s. d.).

Extractum Ferri pomatum, Extractum Malatis Ferri. Aus zerstampften sauren Äpfeln oder ihrem Preßsaft mit metallischem Eisen oder seinem Hydroxyd hergestellt. D. A. B. IV: Der Saft von 50 T. reifen Äpfeln mit 1 T. Eisenpulver im Wasserbade bis zum Aufhören der Gasentwickelung erwärmt, die auf 50 T. gebrachte Flüssigkeit filtriert und zum dicken Extrakt eingedampft. Ausbeute 7%. Der verlangte Eisengehalt von 5% wird ermittelt durch Veraschen von 1 *g* Extrakt, Lösen der mit Salpetersäure befeuchteten und geglühten Asche in 5 *ccm* heißer Salzsäure, 1stündiges kaltes Stehenlassen mit 20 *ccm* Wasser und 2 *g* Kaliumjodid, worauf zur Bindung des Jods mindestens 9 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfat nötig sein sollen. — Ph. Austr. kocht den mit Wasser verdünnten Brei von 30 T. reifen Äpfeln eine Viertelstunde und digeriert dann einige Wochen mit 5 T. Eisenpulver bis zur Schwarzfärbung der Masse, läßt nun pressen, absitzen, filtrieren und zum dicken Extrakt einengen. Ausbeute 10%. — Ph. Helv. läßt den aus 10 T. Liquor Ferri sesquichlorati von 1·29 durch überschüssiges Ammoniak erhaltenen, ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag in 100 T. Apfelpreßsaft im Dampfbade lösen, das Filtrat zum dicken Extrakt einengen und verlangt von diesem 7% Eisengehalt, welcher in der Asche von 2 *g* mit 1 *g* Jodkalium ähnlich wie oben durch $\frac{n}{10}$ Thiosulfatlösung, wovon mindestens 25 *ccm* verbraucht werden sollen, nachgewiesen wird.

Im allgemeinen ist noch zu sagen, daß bei der Bereitung während der Digestion häufig umgerührt, die Verwendung metallischer, auch eiserner Gefäße und Spatel vermieden und das verdunstende Wasser wieder ersetzt werden muß.

Zur jodometrischen Prüfung ist zu bemerken, daß die Oxydation des Eisens in der Asche auch durch einige Körnchen Kaliumchlorat, die man zur Salzsäure setzt, bewirkt werden kann, und daß die Abscheidung des Jods in gut schließendem Glasstöpselglase sich vollziehen muß. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung entspricht 0·0056 *g* Eisen.

Es muß noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß einzelne im Handel vorkommende Extrakte körnige Ausscheidungen haben, welche sich nur zum Teil in Wasser lösen. Diese Ausscheidungen bestehen aus bernsteinsaurem Eisenoxyd und sind nicht erwünscht.

Extractum Filicis, Extractum Filicis maris, Extrait de fougère mâle, Oleoresina Aspidii Ph. U. St. Aus dem möglichst frisch gesammelten, noch

grün brechenden, getrockneten, von schwarzen Teilen, Wurzeln und Spreuschuppen befreiten, gepulverten Rhizom von Aspidium Filix Mas mittels Äther zu bereitendes dünnes, in Wasser unlösliches, gelbgrünes Extrakt. Das D. A. B. IV läßt erst mit 3 T., dann mit 2 T. Äther jeweils 3 Tage mazerieren, Ph. Austr. und Helv. im Perkolator damit erschöpfen. Vergl. Extr. Cubebarum. Das vorschriftsmäßig eingeengte Extrakt (Ausbeute etwa 9%) soll nicht mehr nach Äther riechen und vor der Abgabe aus dem zur Aufbewahrung erforderlichen Glasstöpselglase umgeschüttelt werden. Höchste Tagesgabe nach Ph. Helv.: 10 *g*.

Wertbestimmung s. Extraktuntersuchungen.

Extractum Frangulae, Extractum Rhamni Frangulae. Wird nach dem Ergänzb. aus Cortex Frangulae wie Extr. Centaurii (s. d.) als dickes Extrakt bereitet.

Extractum Frangulae fluidum. Nach dem D. A. B. IV zu bereiten aus 100 T. Cortex Frangulae pulv. durch Perkolation mit q. s. einer Mischung aus 3 T. Spiritus und 7 T. Aqua, von welcher 35 T. zum Durchfeuchten zu verwenden sind, während Ph. Dan. zu letzterem 45 T. Spiritus und 5 T. Glyzerin benutzt. Ph. U. St. perkoliert mit einer Mischung von 5 Vol. Spiritus mit 8 Vol. Wasser. Das D. A. B. prüft qualitativ auf Anwesenheit von Chrysophansäure, da sich der Verdunstungsrückstand einer Ausschüttelung mit Äther in Ammoniak mit kirschroter Farbe lösen soll. Trockensubstanz gegen 20%. Ein entbittertes (examaratum) Fluidextrakt läßt das Ergänzb. wie bei Extract. Cascarae angegeben bereiten.

Extractum Fumariae, Extrait de fumeterre Ph. Gall. Ein weiches, aus trockener Herba Fumariae durch zweimalige Übergießung mit erst 6, dann 2 T. kochendem Wasser l. a. hergestelltes Extrakt.

Extractum Galegae officinalis aquosum spissum und **siccum** wird aus dem ganzen Kraut der Galega officinalis bereitet. Empfohlen als Galaktagogum. Dosis: 2—4mal täglich 0·5—1·0 *g* in geeigneten Vehikeln.

Extractum Gelsemii. Aus Radix Gelsemii sempervirentis durch zweimaliges Mazerieren oder auch durch Perkolation mit Spiritus von 40° und Einengen des Auszuges zum weichen oder dicken Extrakt zu bereiten.

Anwendung und Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Gelsemii fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Gelsemii pulv. geben durch Behandlung mit Spiritus von 0·820 im Perkolator 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Gentianae. Ph. Austr. läßt 1 T. Radix Gentianae concisa erst mit 4, dann mit 2 T. Aqua je 24 Stunden mazerieren, die vereinigten Preßflüssigkeiten nach dem Absetzen aufkochen und die Kolatur zum dicken Extrakt im Wasserbad einengen. — D. A. B. IV und Ph. Helv. zieht erst mit 5 T., nach 2 bezw. 1 Tag nochmals mit 3 T. kaltem Wasser aus, dampft die Preßflüssigkeiten auf 3 T. ein, setzt nach dem Erkalten 1 T. Weingeist zu, filtriert nach zwei- bezw. dreitägigem Stehenlassen, wohl auch erst nach Abdestillieren des Weingeists, um schließlich einzudicken. Klare Wasserlöslichkeit wird verlangt. Ausbeute etwa 25%.

Extractum Gentianae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Gentianae pulv. werden im Perkolator mit Spiritus von 0·936 zunächst auf 80 *ccm* erstes Perkolat, dann auf 100 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet.

Extractum Geranii fluidum Ph. U. St. 100 *g* gepulvertes Rhizoma Geranii maculati (Cranesbill, Alaunwurzel) werden mit einer Mischung aus 10 *g* Glyzerin und 90 *g* Spiritus von 0·936 im Perkolator behandelt, dann mit Spiritus von 0·936 erschöpft. Die zuerst aufgefangenen 70 *ccm* Perkolat geben mit den nachfolgenden, zum weichen Extrakt verdampften und mit Spiritus von 0·936 gemischt, 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Glandium Quercus, Eichelkaffeeextrakt. Nach DIETERICH zu erhalten durch zweimalige zweitägige Mazeration von 10 T. gepulverten gerösteten Eicheln mit 48 bezw. 24 T. Wasser und 12 bezw. 6 T. Spiritus und Einengen der filtrierten Preßflüssigkeiten zur Trockne. Werden nach dem Abdestillieren des

Weingeists je 2 T. Zucker und Milchzucker zugesetzt, so erhält man Extr. Glandium Quercus saccharatum.

Extractum glandulae suprarenalis. Extr. suprarenale haemostaticum, ein Organpräparat (s. d.), wird aus der getrockneten Nebenniere bereitet. Es bildet braune, schollige Partikelchen, die sich in gleichen Teilen Wasser lösen. Derartige Lösungen benutzt man, um Blutungen zu verhindern oder zur Blutstillung auf Schleimhäuten des Auges, der Nase und des Rachens. Auch subkutan hat man es in 1%igen Lösungen gegen verschiedene Krankheiten empfohlen. Der wirksame Bestandteil ist das Adrenalin oder Suprarenin, welches kristallisiert dargestellt und statt des Extraktes allgemein verwendet wird. Vergl. Nebennierenpräparate.

Extractum Glaucii fluidum aus Wurzel und Kraut von Glaucium luteum, wurde in Gaben von 3mal täglich 1 Teelöffel (später mehr) gegen Diabetes empfohlen. Die sogenannte Diabetikerdiät soll bei seiner Anwendung nicht nötig sein.

Extractum Glycyrrhizae s. Extractum Liquiritiae.

Extractum Gossypii fluidum, Fluidextract of Cotton root. Nach dem Ergänzb.: Aus der gepulverten Wurzel von Gossypium herbaceum wie Extractum Condurango fluidum D. A B. IV. herzustellen (s. d.). — Ph. U. St.: 100 *g* Cortex Radicis Gossypii pulv. werden im Perkolator erst mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin und 90 *ccm* Spiritus von 0·836 behandelt, dann mit letzterem erschöpft und wie bei Extractum Geranii weiter verfahren, um 100 *ccm* Fluidextrakt zu gewinnen.

Extractum Graminis, Extrait de chiendent. Aus dem geschnittenen Rhizom von Agropyrum repens laut Ergänzb. zu bereiten. Durch Übergießen mit 6 T. siedendem Wasser, Einengen der nach 6 Stunden erhaltenen Preßflüssigkeit zum Sirup, Wiederaufnahme in der vierfachen Menge kaltem Wasser und Verdampfen des Filtrats zum dicken Extrakt. — Ph. Austr.: Wie Extr. Gentianae (s. d.) als dünnes Extrakt. — Ph. Helv. II ließ eine Stunde mit Wasser kochen und zum dicken Extrakt eindampfen. — Die Ausbeuten an dem gegen 50% Zuckerarten neben etwas Dextrin enthaltenden und FEHLINGsche Lösung schon in der Kälte reduzierenden Extrakt betragen gegen 25%. Das nur bis zur dünnen Extraktkonsistenz eingedampfte oder aus 3 T. des dicken Extraktes durch Lösen in 1 T. Wasser erhaltene Präparat führte auch den Namen „Mellago Graminis“.

Extractum Granati, E. Punicae Granati, Extrait d'écorce de grenadier. Aus Cortex Radicis Granati gewonnen durch Mazerieren, mit Wasser allein nur nach der übrigens die Rinde von Stamm und Ästen vorschreibenden Ph. Hung., sonst mit verdünntem Weingeist. Das Ergänzb. läßt 2 T. mit 4 T. Spiritus und 6 T. Wasser 4 Tage, dann nochmals mit der Hälfte einen Tag stehen und den Auszug zum dicken Extrakt eindampfen, unter zeitweiligem Weingeistzusatz zur Wiederaufnahme harziger Ausscheidungen. Ausbeute 20%. — Ph. Austr. läßt wie bei Extr. Aconiti verfahren (s. d.).

Extractum Gratiolae. Wird nach dem Ergänzb. aus frischer blühender Herba Gratiolae wie Extractum Belladonnae als dickes Extrakt bereitet, Ph. Helv. verwendete das getrocknete Kraut und ließ mit Spiritus ausziehen. Gebräuchliche Gabe 0·05—0·1 *g* pro dosi, laut Ergänzb. 0·5 *g* pro dosi, 1·0 *g* pro die.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Grindeliae fluidum. Nach dem Ergänzb. aus Herba Grindeliae wie Extr. Cascarae sagradae zu bereiten (s. d.); nach Ph. U. St. sind aus 100 *g* Herba durch Behandlung mit Spiritus von 0·820 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt herzustellen.

Extractum Guajaci Ligni, Extrait de gayac Ph. Gall. Diese läßt 1 T. Lignum Guajaci zweimal je eine Stunde mit 9 T. Aqua destill. kochen, die kolierten durch Absetzen geklärten Preßflüssigkeiten zur Honigkonsistenz und nach Zumischen von $^1/_8$ T. Spiritus zum weichen Extrakt eindampfen.

Extractum Guaranae, Guarana depurata. Aus gepulverter Pasta Guarana von Samen der Paullinia sorbilis durch mehrmaliges Mazerieren mit 4 bezw. 2 T. 45%igem Weingeist und Eindampfen des Auszuges zum dicken Extrakt zu erhalten.

Extractum Guaranae fluidum. Ph. U. St. läßt dasselbe Material mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser erschöpfen und 80% erstes Perkolat für sich sammeln auf 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Haematoxyli s. Extractum Ligni Campechiani.

Extractum haemostaticum s. Extractum Secalis cornuti.

Extractum Hamamelidis. Folia Hamamelidis werden auf ein dickes, wässeriges Extrakt verarbeitet, wie bei Extractum Centaurii angegeben.

Extractum Hamamelidis fluidum. Ergänzb. läßt aus 100 T. Folia Hamamelidis p. gr. mit einer Mischung von gleichen Teilen Spiritus und Aqua 100 T. Fluidextrakt bereiten, s. Extr. fluida. — Ph. U. St. perkoliert 100 T. des Pulvers zuerst mit einer Mischung von 10 *ccm* Glyzerin, 50 *ccm* Weingeist und 80 *ccm* Wasser, erschöpft dann mit einer solchen aus 5 Vol. Weingeist und 8 Vol. Wasser, gewinnt 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Helenii, Extractum Enulae, Extrait d'aunée. Radix Helenii concisa liefert nach der Ph. Gall. auf kaltem Wege ein weiches, wässeriges, nach den übrigen Pharmakopöen ein spirituöses dickes Extrakt, das laut Ergänzb. bereitet werden soll wie Extr. Calami D. A. B. IV (s. d.). Ausbeute gegen 30%.

Extractum Hellebori Ph. Bor. VII. s. Extractum Hellebori viridis.

Extractum Hellebori nigri, Extractum Melampodii. Spirituöses, dickes Extrakt aus Radix Hellebori nigri pulv. durch zweimalige je dreitägige Mazeration mit erst 5, dann 3 T. Spiritus dilutus zu erhalten.

Höchstgaben sehr schwankend angegeben, 0·1—0·6 *g* pro dosi, 0·4—1·0 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren. Nahezu obsolet, ebenso wie auch

Extractum Hellebori viridis, Extractum Hellebori Ph. Bor. VII. Spirituöses, dickes Extrakt aus Radix Hellebori viridis, welches wie voriges zu bereiten und vorsichtig aufzubewahren ist.

Dieses Extrakt ist bedeutend stärker in Geschmack und Wirkung als das vorhergehende aus Helleborus niger, weshalb man sich vor Verwechslung durchaus zu hüten hat. Höchstgabe pro dosi 0·1 *g*, pro die 0·4 *g*.

Extractum Hippocastani. Wässeriges Extrakt, durch zweimalige Übergießung von 1 T. Cortex Hippocastani mit erst $3^1/_2$, dann 2 T. kochendem Wasser, Digestion, Auspressen, Eindampfen auf $^1/_2$ T., Zusatz von $^1/_4$ T. Weingeist, Eindampfen des Filtrats zur Trockne bereitet. Enthält Äsculin.

Extractum Hippocastani seminum fluidum aus den Samen der Roßkastanie wird von SCHÜRMAYR als Einreibung gegen Rheumatismus empfohlen.

Extractum Hydrastis canadensis. Laut Ergänzb. durch 6-, dann 3tägiges Mazerieren von 1 T. Rhizoma Hydrastis p. gr. mit je 5 T. Spiritus dilutus und Eindampfen zur Trockne zu bereiten. Ausbeute 20%. Viel gebräuchlicher ist

Extractum Hydrastis fluidum. Nach D. A. B. IV: 100 T. Rhizoma Hydrastis pulv. werden durch Anfeuchten mit 35 T. und Erschöpfung mit Spiritus dilutus auf 85 T. erstes Perkolat und 100 T. Fluidextrakt verarbeitet, s. Extr. fluida. — Ph. Austr. ebenso und ebendort, also aus 100 T. schließlich durch Zusatz von Spiritus dilutus 150 T. Fluidextrakt. — Ph. Helv. wie D. A. B. IV, Ph. U. St. jedoch verwendet zum Anfeuchten von 100 *g* Rhizom und anfänglichen Perkolieren eine Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin, 60 *ccm* Spiritus und 30 *ccm* Wasser, erschöpft mit einer Mischung aus 2 Vol. Weingeist und 1 Vol. Wasser, bereitet 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt. — Ähnlich Ph. Brit., doch ohne Glyzerin. — Schon 1 Tropfen des dunkelbraungelben, bitteren, narkotisch riechenden Fluidextraktes erteilt 200 *g* Wasser eine deutlich gelbe Farbe. Das D. A. B. IV verlangt einen Alkaloidgehalt von 2%; vergl. bei Extraktuntersuchungen. Während der Aufbewahrung bilden sich oft erhebliche Ausscheidungen, bestehend aus Berberin und Phytosterin, welche

Hydrastin einschließen. Vorher beträgt der Trockenrückstand des Fluidextraktes des D. A. B. IV etwa 20%.

Extractum Hyoscyami foliorum, Extrait de jusquiame. Zu dem aus dem Kraute von Hyoscyamus niger gewonnenen Extrakt dient bald der ausgepreßte Saft ohne weiteres oder, nach Abscheidung eiweißartiger Stoffe durch Erhitzen oder Weingeist eingedickt, bald der wässerige, mit Weingeist behandelte oder der unmittelbar spirituöse, durch Mazeration oder Perkolation gewonnene Auszug der trockenen Pflanze, was durch die Landespharmakopöen genau bestimmt wird. Das D. A. B. IV (auch Ph. Brit.) verfährt mit den frischen, oberirdischen Teilen der blühenden Pflanze genau wie bei Extractum Belladonnae, Ph. Austr. mit den gepulverten Blättern wie bei Extractum Aconiti angegeben (s. dort), und beide bereiten ein dickes Extrakt von narkotischem Geruch. Ausbeute dort gegen 3, hier über 20%. Während Ph. Helv. III ein gewöhnliches Extractum Hyoscyami nicht kennt, soll ein solches nach dem Entwurf zur Ph. Helv. IV aus den getrockneten Blättern mit 70%igem Weingeist als festes Extrakt hergestellt und aus 1 T. hiervon mit Süßholzpulver die doppelte Menge der Verreibung bereitet werden. Der Gehalt an Alkaloiden, Hyoscyamin und Hyoscin, schwankt zwischen 0·5 und 1·4%, das D. A. B. IV verlangt mindestens 0·75%, Bestimmung: s. Extraktuntersuchungen. Höchstgabe pro dosi 0·1 *g*, pro die 0·3—0·5 *g* (Ph. Austr.). Ihr

Extractum Hyoscyami duplex, ein Extractum siccum, läßt Ph. Helv. darstellen, wie Extr. Belladonnae duplex (s. dort), zur anfänglichen Befeuchtung jedoch 60 T. Wasser auf 30 T. Weingeist verwenden. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·15 *g* pro die. Auch das

Extractum Hyoscyami fluidum bereitet Ph. Helv. wie bei dem Belladonnafluidextrakt angegeben (s. dort), benutzt aber zur ersten Anfeuchtung des Pulvers eine Mischung aus 10 T. Glyzerin, 15 T. Weingeist und 20 T. Wasser. Höchstgabe: 0·1 *g* pro dosi, 0·3 *g* pro die. In dem Entwurf zur Ph. Helv. IV ist das Fluidextrakt beseitigt. — Ph. U. St. perkoliert 100 *g* mit einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser unter Gewinnung von 90 *ccm* erstem Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt; hieraus wird durch Abdampfen ein dickes Extrakt erhalten. Die Extracta Hyoscyami sicca werden entsprechend dem Extr. Aconiti siccum dargestellt; s. dieses. Ein besonderes

Extractum Hyoscyami seminis kennt, und zwar neben einem aus dem Preßsaft der frischen Blüten hergestellten Extr. Hyoscyami e succo, nur die Ph. Gall., und zwar in Pillenkonsistenz, bereitet aus dem grob gepulverten Samen durch 2malige mehrstündige Digestion mit je 3 T. Spiritus von 60° und Eindampfen.

Alle Hyoscyamus-Extrakte sind vorsichtig aufzubewahren. Über ihre Wertbestimmung und Prüfung s. Extraktuntersuchungen.

Extractum Ipecacuanhae. Spirituöses, weiches, festes oder trockenes Extrakt aus Radix Ipecacuanhae durch Mazeration oder Perkolation und Einengen des durch Destillation vom Weingeist befreiten Auszuges erhalten. Höchstgabe des trockenen 0·14 *g* Ph. Russ. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Ipecacuanhae fluidum. Die Ph. Helv. läßt 100 T. vom Holzkern befreite, fein gepulverte Radix Ipecacuanhae mit einer Mischung aus 28 T. Weingeist und 7 T. Wasser erst befeuchten, dann durch Perkolation erschöpfen, den Weingeist abdestillieren, den Rückstand auf 30 T. und nach Zusatz von 100 T. Wasser abermals auf 40 T. eindampfen, die erkaltete Flüssigkeit endlich filtrieren, durch Nachwaschen des Filters mit Wasser auf 60 T. und durch Weingeist auf 100 T. bringen. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·25 *g* pro die. — Ph. U. St. perkoliert 100 *g* des Pulvers der nicht vom Holzkern getrennten Wurzel mit einer Mischung von 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser und bereitet bei 90 *ccm* erstem Perkolat 100 *ccm* Fluidextrakt. — Ph. Brit. setzt gegen Ende der Perkolation Calciumhydroxyd zu und läßt auf 2—2·25% Alkaloïdgehalt einstellen. Neuerdings wird auch ein noch von keiner Pharmakopöe aufgenommenes Extr. Ipec. deemetinisatum aus der vom Emetin durch vorherige Behandlung mit Ammoniak und Chloroform befreiten Wurzel

sowohl als Extr. spissum, wie als Fluidextrakt hergestellt, welches, frei von der brechenerregenden Wirkung der Ipecacuanha, sich bei Dysenterie sehr gut bewährt hat. Gehaltsbestimmungen s. Extraktuntersuchungen.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Iridis Ph. U. St. Aus dem Rhizom nebst den Wurzeln von Iris versicolor wird durch Perkolation des Pulvers mit 90%igem Weingeist und Eindampfen des Auszuges nach Abdestillieren des Weingeists zur Pillenkonsistenz ein gewöhnliches Extrakt bereitet, dagegen

Extractum Iridis fluidum Ph. U. St., wenn hierbei aus 100 *g* des obigen Pulvers 90 *ccm* erstes Perkolat und schließlich 100 *ccm* Fluidextrakt dargestellt werden.

Extractum Jaborandi Folia Jaborandi pulv. werden bald durch Mazerieren (Ph. Belg.), bald durch Perkolieren (Ph. Gall.) mit Spiritus von 60% auf ein gewöhnliches, festes, bezw. weiches Extrakt verarbeitet.

Extractum Jaborandi s. **Pilocarpi fluidum.** Durch Perkolation mit Spiritus von 0·936 geben nach Ph. U. St. 100 *g* Folia Jaborandi 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Jalapae. Dieses bei uns längst obsolete Präparat gewinnt Ph. U. St. durch Perkolation, Ph. Brit. durch Mazerieren der Tubera Jalapae pulv. gr. mit Spiritus von 0·820 und Eindampfen zum dicken Extrakt. Unterbleibt dieses, so erhält man das Fluidextrakt der Nat. Form.

Extractum Juglandis corticis fructus, Extractum Juglandis nucum. Cortex fructus Juglandis immaturi wird nach dem Ergänzb. 2mal mit je 5 T. kochendem Wasser übergossen und 6, bezw. 3 Stunden digeriert, die Preßflüssigkeit unter schließlichem Zusatz kleiner Weingeistmengen zur Wiederaufnahme harziger Abscheidungen zum dicken Extrakt eingedampft. — Ph. Helv. läßt 2 T. grüne Walnußschalen im Steinmörser zu Brei zerstoßen, diesem 2 T. Weingeist zusetzen, nach 8 Tagen pressen, den Rückstand mit je 1 T. Weingeist und Wasser 3 Tage stehen und die filtrierten Preßflüssigkeiten eindampfen. Ausbeute 6—8%. — Neben der arzneilichen Anwendung überwiegt diejenige als Haarfärbemittel.

Extractum Juglandis corticis radicis Ph. U. St. Cortex Radicis Juglandis cinereae wird grob gepulvert, mit Spiritus von 0·836 im Perkolator erschöpft, der Spiritus abdestilliert, der Rückstand zur Pillenkonsistenz verdampft.

Extractum Juglandis foliorum. Folia Juglandis concisa geben laut Ergänzb. durch 2malige, je 4tägige Mazeration mit erst 5, dann $2^1/_2$ T. einer Mischung von 2 T. Weingeist mit 3 T. Wasser und Eindampfen unter Weingeistzusatz zur Lösung harziger Ausscheidungen ein dickes Extrakt. Ausbeute gegen 30%.

Extractum Juniperi s. Succus Juniperi inspissatus.

Extractum Krameriae s. Extractum Ratanhiae.

Extractum Krameriae fluidum s. Extractum Ratanhiae fluidum.

Extractum Kusso fluidum Ph. U. St. Aus Flores Koso pulv. mit Spiritus von 0·820 bei 90% erstem Perkolat.

Extractum Lactucae, Extrait de laitue cultivée, Thridace Ph. Gall. Ein fast ganz obsoletes, aus dem durch Erhitzen und Kolieren vom Eiweiß befreiten Preßsaft der frischen Stengel von Lactuca sativa beim Eindampfen gewonnenes dickes Extrakt.

Extractum Lactucae virosae, Extractum Lactucae Ph. Brit., Extrait de laitue vireuse Ph. Gall. Nach dem Ergänzb. aus dem frischen blühenden Kraute der Lactuca virosa als dickes Extrakt zu bereiten (Ausbeute gegen 3%), wie im D. A. B. IV für Extract. Belladonnae angegeben, s. dort. — Die alte Ph. Helv. ließ das getrocknete Kraut mit Weingeist ausziehen. — Höchstgabe 0·5 *g* pro dosi, 2·0 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Lactucarii. Lactucarium wird durch Mazeration mit Spiritus ausgezogen und der Auszug zu einem weichen Extrakt, Ph. Gall., oder nach der Ph. Belg. zur Trockne verdampft.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Extractum Lactucarii fluidum (Nat. Form.). 100 *g* Lactucarium, grob zerstoßen, werden in einer tarierten Flasche von 600 *ccm* Inhalt mit 125 *ccm* Äther 24 Stunden mazeriert, darauf 300 *g* Wasser beigefügt und gut umgeschüttelt, nun der Äther aus der in heißes Wasser gestellten Flasche erst abdestilliert, dann sein Rest verjagt, nach dem Erkalten 100 *g* Spiritus und soviel Wasser zugesetzt, daß das Ganze 500 *g* beträgt. Nach 24stündigem Stehen unter öfterem Schütteln wird abgepreßt, mit verdünntem Weingeist nachgewaschen, das Filtrat mehrmals auf 60 *g* eingeengt, wieder mit Weingeist auf 100 *g* und schließlich auf 100 *ccm* Fluidextrakt gebracht, welches nach 24stündigem Absetzenlassen filtriert wird.

Extractum laxativum, Infusum Sennae compositum triplex. Das auf ein Drittel seines Gewichtes eingeengte Infusum Sennae compositum.

Extractum Leptandrae Ph. U. St. Rhizoma Leptandrae (von Veronica virginica) pulv. gr. werden im Perkolator mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser erschöpft, der Spiritus abdestilliert und der Rückstand zur Pillenkonsistenz verdampft.

Extractum Leptandrae fluidum Ph. U. St. Aus 100 *g* des gleichen Materials werden mit demselben Menstruum unter Zurückstellung von 80 *ccm* Erstperkolat 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Levistici. Dickes, spirituöses Extrakt, nach dem Ergänzb. wie Extr. Calami D. A. B. IV (s. d.) unter Weingeistzusatz gegen Ende des Einengens aus Radix Levistici zu bereiten. Ausbeute 18%.

Extractum Ligni Campechiani. Extractum Haematoxyli. Ein wässeriges Extrakt aus Lignum Campechianum, bald durch Mazerieren, bald durch heiße Infusion oder Kochen erhalten, in der Regel trocken. In Anlehnung an Ph. Germ. I. läßt DIETERICH 10 T. Lign. Campechianum mit 40 T. Wasser 24 Stunden kalt, dann noch einige Stunden im Dampfbad ausziehen, letzteres mit 30 T. Wasser am Preßrückstand wiederholen, auf 2·5 T. und nach Zusatz von 1·25 T. Weingeist zur Trockne eindampfen. — Ph. U. St. mazeriert 2 Tage lang mit 10 T. Wasser, kocht auf die Hälfte ein, koliert heiß und dampft zur Trockne ein. Zu vermeiden sind bei der Herstellung Metallgeräte. — Die oft sehr minderwertigen, zu technischen Zwecken bestimmten Handelspräparate dürfen nicht arzneilich verwendet werden.

Extractum ligni Guajaci s. Extractum Guajaci.

Extractum ligni Quassiae s. Extractum Quassiae.

Extractum Liquiritiae, Extractum Glycyrrhizae, Extrait de réglisse, Extract of Liquorice.

Ein wässeriges Extrakt aus der Wurzel, nicht zu verwechseln mit dem aus käuflichem Lakriz hergestellten Succus Liquiritiae depuratus von extraktartiger Beschaffenheit.

Nach dem Ergänzb. wird 1 T. Radix Liquiritiae concis. erst 48, dann 12 Stunden mit je 5 T. Wasser mazeriert, die Preßflüssigkeit aufgekocht, auf 2 T. eingedampft, nach Verdünnung mit kaltem Wasser filtriert und zum dicken Extrakt eingeengt. — Ph. Austr. läßt wie bei Extractum Gentianae verfahren. — Die Ph. Ndl. gibt dem Ausziehwasser etwas Ammoniak und dem Extrakte schließlich 5% Glyzerin zu. Auch Ph. Brit. zieht mit der 3fachen Menge 0·5% NH_3 enthaltendem Wasser durch Perkolation aus und nennt dieses dicke Extrakt Extr. Glycyrrhizae purum. Die Ausbeute schwankt zwischen 20—40%. Über Bestimmung des Gehaltes an Glycyrrhizin vergl. Succus Liquiritiae.

Extractum Liquiritiae fluidum, Extractum Glycyrrhizae fluidum, Ph. U. St., seu liquidum Ph. Brit. Letztere verdampft den kalt bereiteten, aufgekochten, kolierten wässerigen Auszug von Rad. Liquiritiae bis zum sp. Gew. 1·20, setzt $\frac{1}{4}$ Volum Spiritus von 0·83 zu und filtriert nach 12 Stunden. — Ph. U. St. perkoliert 100 *g* des Pulvers mit einer Mischung aus 5 *ccm* Liq. Amm. caust., 30 *ccm* Spiritus und 65 *ccm* Wasser, erschöpft mit einer solchen aus 3 Volumen Spiritus

und 6·5 Volumen Wasser, gewinnt 75 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Lobeliae. Ein mit Spiritus dilutus in der gewöhnlichen Weise bereitetes spirituöses Extrakt.

Extractum Lobeliae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Herba Lobeliae pulv. werden im Perkolator mit Spiritus von 0·936 erschöpft, 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Lupuli, Extrait de houblon. Strobili Lupuli geben durch Mazeration mit Spiritus von 60° das weiche Extrakt der Ph. Gall.

Extractum Lupulini, Oleoresina Lupulini Ph. U. St. Glandulae Lupuli werden in einem sogenannten Ätherextraktionsapparat durch Perkolation mit Äther erschöpft, die Hauptmenge des Äthers im Wasserbade abdestilliert; der Rest desselben durch freiwillige Verdunstung in offener Schale entfernt. Dünnes Extrakt.

Extractum Lupulini fluidum Ph. U. St. 100 *g* Glandulae Lupuli werden mit 20 *ccm* Spiritus von 0·820 durchfeuchtet, mit ebensolchem durch Perkolation erschöpft, 70 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Malatis Ferri s. Extractum Ferri pomatum.

Extractum Malti. Zu dem meist im Großbetrieb hergestellten Malzextrakt gibt gleichwohl das Ergänzb. eine Vorschrift: 1 T. geschrotenes Gerstenmalz wird mit 1 T. Wasser 3 Stunden mazeriert, nach Zusatz weiterer 4 T. Wasser von 65 bis 70° so lange bei 55—60° digeriert, bis eine filtrierte Probe durch Jodlösung nicht mehr blau wird, also alle Stärke in Dextrin und Maltose umgewandelt ist, worauf man auspreßt, aufkocht, koliert und zum dicken Extrakt eindampft. Will man letzterem den Gehalt an Eiweißstoffen und wirksamer Diastase erhalten, so muß das Aufkochen unterbleiben und im Vakuum eingedampft werden. Sein Gewichtsverlust bei 110° darf 25% nicht überschreiten, der Aschengehalt soll 1—2% betragen.

Aufbewahrung: Im Kalten.

Weiteres über Extractum Malti und seine Mischungen mit Arzneistoffen siehe unter Malzextrakt.

Extractum Malti calcaratum. Laut Ergänzb. wird 1 T. Calcium hypophosphorosum, in 4 T. Sirupus simplex warm gelöst, mit 95 T. Extractum Malti gemischt.

Extractum Malti cum Oleo Jecoris Aselli wird aus gleichen Teilen beider nach dem Ergänzb. unter schwachem Erwärmen gemischt.

Extractum Malti ferratum. 2 T. Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, in 3 T. Aqua destillata gelöst, werden laut Ergänzb. mit 95 Extractum Malti gemischt.

Extractum Malti siccum, bereitet durch Austrocknen des auf Glasplatten gestrichenen Extraktes bei 80° und mit $^3/_{10}$ Wasser wieder solches gebend, enthält durchschnittlich noch 2—3% Wasser, 70% Maltose, 7% Dextrin, gegen 0·4% Phosphorsäure und gibt 1·6% Asche.

Extractum Matico. Folia Matico (von Piper angustifolium) geben, erst 24, dann 12 Stunden mit 4, bezw. 2 T. Spiritus von 45% mazeriert, nach dem Eindampfen ein festes Extrakt.

Extractum Matico fluidum Ph. U. St. 100 *g* Folia Matico pulv. geben mit einer Mischung von 3 Volumen Spiritus und 1 Volumen Wasser perkoliert 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Maydis Stigmatum seu **Zeae fluidum** ist nach dem Ergänzb. zu bereiten aus Stigmata Maydis pulv. durch Perkolation mit einer Mischung von 3 T. Spiritus und 7 T. Wasser, vergl. Extracta fluida.

Extractum Menispermi fluidum Ph. U. St. Aus dem Rhizom von Menispermum canadense durch Perkolation mit Mischung aus 2 Volumen Spiritus und 1 Volumen Wasser wie üblich bereitet.

Extractum Menyanthae seu **Menyanthis** s. Extractum Trifolii fibrini.

Extractum Mezerei aethereum, Extractum Mezerei Ph. Belg., Extrait de garou.

Das Ergänzb. läßt 2 T. Cortex Mezerei mit erst 6, dann 4 T. einer Mischung gleicher Teile Äther und Spiritus je 3 Tage mazerieren und die Preßflüssigkeiten zu einem dünnen, im Wasser unlöslichen Extrakte einengen (Ausbeute 7—8%), welches vorsichtig aufzubewahren ist, wie auch die beiden folgenden, und wie diese nur äußerlicher Anwendung dienend.

Extractum Mezerei fluidum. 100 T. grobgepulverte Rinde von Daphne Mezereum werden nach Ph. Helv. mit 80 T. Spiritus von 0·814 durchfeuchtet, mit ebensolchem erschöpft, 90 T. erstes Perkolat und 100 T. Fluidextrakt hergestellt, nach Ph. U. St. mit Spiritus von 0·82 ebenso aus 100 *g* Rinde 100 *ccm*.

Extractum Mezerei spirituosum wurde nach Germ. I. aus feingeschnittener Cortex Mezerei durch 2malige mehrtägige Digestion mit 4, bezw. 3 T. Spiritus und Einengen der filtrierten Auszüge zum dünnen Extrakte gewonnen.

Extractum Millefolii. Nach dem Ergänzb. zu bereiten aus Herba Millefolii concisa durch erst 4-, dann 1tägiges Mazerieren mit 5 bezw. 2½ T. einer Mischung von 2 Spiritus und 3 T. Aqua und Eindampfen zum dicken Extrakt unter Zusatz kleiner Weingeistmengen behufs Lösung harziger Ausscheidungen. Ausbeute gegen 25%.

Extractum Monesiae. Nach der Ph. Belg. ein aus Cortex Monesiae (von Chrysophyllum glycyphlaeum) durch zweimalige Mazeration mit 4 und mit 2 T. Aqua herzustellendes, dickes Extrakt.

Extractum Myrrhae. Nach dem Ergänzb. erhalten aus 10 T. Myrrha pulverata durch 48stündiges Stehenlassen mit 40 T. Wasser unter öfterem Umrühren, Einengen des Filtrates auf 6 T., Zusatz von 1 T. Spiritus und Eindampfen zur Trockne. Nicht als Pulver aufzubewahren, weil sonst Wasserlöslichkeit verlierend. Ausbeute: 50% und mehr.

Extractum Myrtilli Winternitz wird aus getrockneten Heidelbeeren bereitet. Empfohlen als Pinselung gegen verschiedene Hautkrankheiten, Brandwunden etc. Auch in Form von Klysmen oder Suppositorien gegen entzündliche Affektionen des unteren Darmabschnittes.

Extractum Nicotianae. Tabakextrakt ist heute von keiner Pharmakopöe mehr aufgenommen, wurde früher nach Ph. Bor. aus den trockenen geschnittenen Blättern durch 2malige Digestion mit 2 bezw. 3 T. Spiritus von 50% als dickes Extrakt mit unsicherem Nikotingehalt bereitet. Ausbeute 10—12%. Höchstgabe 0·1 *g* pro dosi, 0·5 *g* pro die. — Die alte Ph. Helv. ließ es aus frischen Blättern wie Extr. Conii gewinnen. Dieses schwächere Extrakt führt auch den Namen Extr. Nicot. aquosum oder Rademacheri und ist wie das erstere vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Nucis vomicae s. Extractum Strychni.

Extractum Opii. Ganz allgemein wird das Opiumextrakt aus mehr oder minder zerkleinertem Opium durch Ausziehen mit kaltem destillierten Wasser, Pressen und Eindampfen des Filtrates zur Trockne bereitet; die Ph. Helv. und Gall. lassen zum dicken, Ph. Ital., welche 5% Glyzerin zusetzt, zum weichen Extrakt eindampfen. Genaueste Einhaltung der in den einzelnen Ländern vorgeschriebenen Bereitungsweise ist unerläßlich.

Das D. A. B. IV. und Ph. Helv. zieht 2 T. Opium pulv. erst mit 10, dann 5 T. Wasser je 24 Stunden, Ph. Austr. 1 T. Opium pulv. mit 8 bezw. 4 T. Wasser 48 bezw. 24 Stunden aus. Ph. Brit. und Ph. Gall. schreiben Opium in dünnen Scheiben, letztere eine nochmalige Aufnahme des Extrakts in 10 T. kaltem Wasser, Filtration und Eintrocknen vor. — Ganz abweichend läßt Ph. U. St. 100 *g* Opium pulv. mit 1000 *ccm* Wasser anreiben, nach 12 Stunden aufs Filter bringen, bis zur Farblosigkeit nachwaschen, auf 200 *g* einengen und nach Bestimmung von Trockenrückstand und Morphingehalt mit soviel Milchzucker zur Trockne verdampfen, daß das Produkt 18% Morphin enthält. Einen solchen Milchzuckerzusatz schreibt Ph. Helv. ebenfalls dann vor, wenn das Extrakt mehr als 20% Morphin aufweist. Als Mindestgehalt hieran verlangen D. A. B. IV und Ph. Austr. 17, Ph. Helv. 18,

in Zukunft 20, Ph. Brit. 20%. — Die Ausbeute an dem rothraunen, in Wasser trüb löslichen trockenen Extrakt bewegt sich um 50%. Die letzte völlige Trocknung vollzieht sich am besten nach vorherigem Ausziehen in Bänderform im Trockenschrank. — Aufbewahrung des sehr hygroskopischen Extrakts am besten als Stückchen in gut verschlossenen Gläsern und vorsichtig. — Die Höchstgabe auf einmal und im Tag beträgt nach D. A. B. IV 0·15 *g* bezw. 0·5 *g*, Ph. Austr. 0·1 *g* bezw. 0·4 *g*, Ph. Helv. 0·1 *g* bezw. 0·25 *g*.

Über die Morphinbestimmung, welche nach D. A. B IV eine volumetrische, nach Ph. Austr. und Ph. Helv. eine gewichtsanalytische ist, siehe unter Opiumwertbestimmung. Das Verfahren des D. A. B. IV sei hier kurz beschrieben: Man löst 3 *g* Extrakt in 40 *g* Wasser, schüttelt mit 2 *g* Natriumsalizylatlösung (1 = 2), filtriert 30 *g* durch ein 10 *cm*-Filter in ein trockenes Kölbchen ab, schwenkt hierin mit 10 *g* Äther um, fügt 5 *g* einer Mischung aus 17 *g* Liq. Ammon. caust. mit 83 *g* Wasser hinzu, schüttelt 10 Minuten kräftig, bringt nach 1tägigem, ruhigem Stehen die Ätherschicht auf ein glattes 8 *cm*-Filter, bewegt die wässerige Flüssigkeit nochmals mit 10 *g* Äther, bringt zuerst diesen, dann jene auf das Filter, spült letzteres sowie das Kölbchen nebst den darin haftenden Kristallen 3mal mit je 5 *g* äthergesättigtem Wasser nach, nimmt nach dem Trocknen alles Ausgeschiedene (= Morphin, sein Gewicht wird etwa 0·4 *g* betragen) hier und dort in 25 *ccm* $\frac{n}{10}$ Salzsäure auf und verdünnt auf 100 *ccm*, wovon die Hälfte mit gleichviel Wasser gemischt und mit einer Ätherschicht von 1 *ccm* Höhe in einer 200 *ccm*-Flasche nach Zusatz von 5 Tropfen Jodeosinlösung überdeckt, so lange mit kleinen Mengen von $\frac{n}{10}$ Kalilauge geschüttelt wird, bis die untere Schicht blaßrot geworden ist, wozu 5·5—6·5 *ccm* der Lauge gebraucht werden sollen, was einem Morphingehalt von 17·1—19·9% entspricht.

Extractum Opii liquidum Ph. Brit. 18·8 *g* Extractum Opii werden mit 400 *ccm* Wasser eine Stunde unter häufigem Umrühren mazeriert, dann 100 *ccm* Spiritus von 0·834 zugesetzt und filtriert, wobei 500 *ccm* einer Flüssigkeit von 0·985 bis 0·995 sp. Gew. erhalten werden, von der 100 *ccm* 0·7—0·75 *g* Morphin enthalten, also etwa 1%.

Extractum Papaveris, Extrait de pavot blanc Ph. Gall. Fructus Papaveris ohne Samen werden geschnitten, erst 4, dann 3 Tage mit 6 bezw. 2 T. Spiritus von 60% ausgezogen und die Auszüge zum weichen Extrakt eingeengt. — Ph. Belg. und Brit. lassen einen wässerigen Auszug eingeengt mit Spiritus reinigen und zum dicken Extrakt eindampfen.

Extractum Pareirae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Pareirae bravae (von Chondrodendron tomentosum) werden als Pulver mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin, 72 *ccm* Spiritus und 18 *ccm* Wasser durchfeuchtet und mit einer solchen aus 4 Vol. Spiritus mit 1 Vol. Wasser perkoliert, 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt gewonnen.

Extractum Paulliniae s. Extractum Guaranae.

Extractum Periplocae Graecae fluid. aus den Stengeln und der Rinde von Periploca Graeca wird gegen Herzinsuffizienz angewandt.

Extractum Phaseoli, Bohnenextrakt, wird von C. STEPHAN-Dresden aus Bohnenhülsen dargestellt, und zwar auf kaltem Wege. Das Extrakt enthält nur wenig Alkohol. 75—100 *g* sollen mit ³/₄—1 *l* Wasser verdünnt werden, wodurch das umständliche Abkochen der Bohnenschalen zwecks Bereitung des Teeaufgusses vermieden werden soll.

Extractum Physostigmatis s. Extractum Calabar.

Extractum Phytolaccae fluidum. Aus 100 *g* Radix Phytolaccae decandrae pulv. werden nach Ph. U. St. mit einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Pilocarpi s. Extractum Jaborandi.

Extractum Pimpinellae. Nach dem Ergänzb. werden 4 T. Radix Pimpinellae concisa erst mit 14, dann mit 7 T. einer Mischung aus 4 T. Spiritus und 3 T. Aqua

4 Tage bezw. 12 Stunden mazeriert, die Auszüge zum dicken Extrakt eingedampft; nach Ph. Helv. wie Extr. Cascarillae (s. dort). Ausbeute 18%.

Extractum Pini silvestris, Kiefernadelextrakt. Nach dem Ergänzb. übergießt man 1 T. im Frühjahr gesammelte frische Kiefersprossen mit 5 T. siedendem Wasser und verdampft die nach 6stündiger Digestion abgepreßte Flüssigkeit zum dünnen Extrakt, welches übrigens noch stärker duftend erhalten wird, wenn man das ätherische Öl vom Auszuge erst abdestilliert und dem fertigen Extrakt wieder zusetzt. Die Handelsware ist meist aus den Nadeln gewonnen.

Extractum Piperis, Oleoresina Piperis Ph. U. St. Fructus Piperis nigri pulv. wird unter gutem, die Verflüchtigung des Äthers hinderndem Verschluß mit Äther im Perkolator erschöpft, der Äther sodann durch Destillation im Wasserbade, der Rest durch Verdunstung an freier Luft entfernt. Nach Aufhören der Abscheidung von Piperinkristallen wird durch dünnen Stoff unter Druck davon abkoliert; in dicht geschlossenen Gläsern aufzubewahren.

Extractum Piscidiae fluidum. Das einzige Fluidextrakt, welches, ohne in irgend einer Pharmakopöe zu stehen, vom Ergänzb. aufgenommen ist. Dieses schreibt vor, aus 100 T. Cortex Piscidiae pulv. (der Wurzelrinde von Piscidia Erythrina — Jamaica Dogwood) durch Anfeuchten mit einer Mischung von 10 T. Glyzerin und 25 T. Spiritus und nachfolgende Perkolation mit Spiritus dilutus 100 T. Fluidextrakt bei 85 T. erstem Perkolat zu bereiten. Als Anodynum bei nervösen Zuständen in Einzelgaben von 0·1—0·5 *g* benutzt.

Extractum Podophylli Ph. U. St. Rhizoma Podophylli pulv. wird im Perkolator mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus von 0·82 mit 1 Vol. Wasser erschöpft und der Auszug nach Abdestillieren des Spiritus zur Pillenkonsistenz eingedampft.

Extractum Podophylli fluidum Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Podophylli pulv. geben in gleicher Weise ausgezogen 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Polygalae s. Extractum Senegae.

Extractum Pomi seu **Pomorum ferratum** s. Extractum Ferri pomatum.

Extractum Pruni Virginianae fluidum Ph. U. St., Fluid Extract of Wild Cherry. 100 *g* Cortex Pruni Virginianae p. gr. werden mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin und 20 *ccm* Wasser durchfeuchtet, nach 48 Stunden mit einer Mischung aus $8^1/_2$ Vol. Spiritus von 0·82 und $1^1/_2$ Vol. Wasser im Perkolator erschöpft, auf 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt weiter verarbeitet.

Extractum Pulsatillae. Wird nach dem Ergänzb. aus dem zur Blütezeit gesammelten frischen Kraute von Anemone Pulsatilla und A. pratensis wie Extr. Belladonnae D. A. B. IV als dickes Extrakt gewonnen (Ausbeute 3%), während Ph. Belg. und alte Helv. es aus dem getrockneten Kraute durch Mazerieren, bezw. Digerieren mit Spiritus dilutus bereitet.

Aufbewahrung: Vorsichtig. Als Höchstgabe gilt 0·2 *g* pro dosi, 0·6 *g* pro die.

Extractum Punicae Granati s. Extractum Granati.

Extractum Quassiae, Extractum Ligni Quassiae. Ein wässeriges, nach dem Ergänzb. und Ph. Austr. trockenes, nach Ph. Helv. und sonst meist dickes Extrakt, welches aus grob gepulvertem oder fein geschnittenem Lignum Quassiae nach dem Ergänzb. durch zweimalige Übergießung mit je 5 T. kochendem Wasser, nach Ph. Austr. wie Extr. Chinae (s. dort), nach Ph. Helv. wie Extr. Cardui benedicti (s. dort) bereitet wird.

Extractum Quassiae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Lignum Quassiae subt. pulv. werden mit einer Mischung aus 1 Vol. Spiritus von 0·82 und 2 Vol. Wasser auf 90 *ccm* erstes Perkolat und 10 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet (vergl. Extracta fluida).

Extractum Quebracho. Das Ergänzb. läßt 1 T. Cortex Quebracho concis. (von Aspidosperma Quebracho) mit erst 5, dann $2^1/_2$ T. einer Mischung von 2 T. Spiritus mit 3 T. Aqua erst 4, dann 1 Tag mazerieren und den Auszug — gegen Ende unter etwas Weingeistzusatz — zum dicken Extrakt einengen. Ausbeute 9—10%.

Extractum Quebracho fluidum. 100 T. Cortex Quebracho pulv. werden nach Ph. Austr. mit 400 T. Aqua 36 Stunden mazeriert, 1 Stunde gekocht, nach dem Erkalten 100 T. Spiritus zugesetzt, nach 24 Stunden ausgepreßt, der kolierte, filtrierte Auszug auf 90 T. eingeengt, kalt mit 10 T. Spiritus auf 100 T. gebracht und nach 12 Stunden filtriert. — Ph. U. St. läßt 100 *g* Rindenpulver nach Durchfeuchtung mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin, 60 *ccm* Spiritus und 30 *ccm* Wasser mit einer solchen aus 2 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser im Perkolator erschöpfen, 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt herstellen.

Extractum Quebracho siccum wird nach dem Ergänzb. durch völliges Austrocknen seines dicken Extr. Quebracho erhalten; s. dieses.

Extractum Quercus. Aus Cortex Quercus, mit kochendem Wasser wie Extr. Quassiae (s. dort) herzustellen.

Extractum Ratanhiae, Extractum Krameriae. Aus fein geschnittener oder grob gepulverter Radix Ratanhiae nach Ergänzb. durch 2maliges 1tägiges Mazerieren mit 5 bezw. $2^1/_2$ T., nach Ph. Austr. mit 6 bezw. 2 T. Wasser, nach Ph. Helv. durch Übergießen mit 4 T. siedendem Wasser und 6stündige Digestion, nach Ph. Brit. und Ph. U. St. durch Perkolation mit destilliertem Wasser werden Auszüge hergestellt, welche man nach Ergänzb. und Ph. Austr. aufkocht, koliert, dort zum trockenen, hier zum dicken Extrakt eindampft. Ph. Helv. läßt den Auszug unter Luftabschluß absetzen und zur Trockne eindampfen, was am besten durch Aufstreichen des dünnen Extraktes auf Glasplatten geschieht. Ph. Hung. läßt nicht die Wurzel, sondern deren käufliches Extrakt mit 10 T. warmen Wassers ausziehen und den Auszug zur Trockne eindampfen. — Bei der ganzen Bereitung müssen eiserne Geräte vermieden werden. Ausbeute 6—11% trockenes Extrakt, je nachdem mehr Wurzeläste verwendet worden sind und heißer ausgezogen wurde. Die trübe, wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt.

Extractum Ratanhiae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Ratanhiae pulv. werden im Glasperkolator erst mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin und 90 *ccm* Spiritus von 0·936 durchfeuchtet, dann mit letzterem Spiritus erschöpft, 70 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Rhei, Extrait de rhubarbe. Es ist merkwürdig, daß dieses so wichtige Extrakt des Arzneischatzes in manchen Ländern durch Ausziehen mit Wasser, in anderen durch solches mit Weingeist aus der passend zerkleinerten, am besten in dünne Scheiben geschnittenen Radix Rhei bereitet werden soll. So läßt Ph. Austr. diese mit 6, dann mit 2 T. warmem Wasser übergossen je 2 Stunden lang stehen, aufkochen, andern Tags kolieren und zur Trockne eindampfen. Ph. Gall. beschränkt sich auf zweimal 12stündiges Mazerieren mit 5 bezw. 3 T. Wasser und Abdampfen der Kolatur zum weichen Extrakt. — Dagegen lassen D. A. B. IV und Ph. Helv. erst mit 5, dann $2^1/_2$ T. einer Mischung aus 2 T. Weingeist und 3 T. Wasser je 24 Stunden stehen und dampfen die kolierte oder filtrierte Preßflüssigkeit zur Trockne ein, ebenso Ph. Brit. ihr mit 60%igem Weingeist aus dem Pulver gewonnenes Perkolat, Ph. U. St. das ihrige nur zur Pillenkonsistenz. — Übrigens ist die Perkolation hier wenig angebracht. Ausbeute an trockenem Extrakt bis zu 50%. Dieses ist sehr hygroskopisch und unter ganz luftdichtem Verschluß zu halten.

Extractum Rhei alcalinum hat Dieterich eine Art von zur Trockne eingedampfter und zur Extemporierung bestimmter Tinctura Rhei aquosa benannt.

Extractum Rhei compositum, Extractum Rhei jalapinum, Extract. catholicum seu panchymagogum. Die ein völlig in Wasser lösliches Präparat liefernde ursprüngliche Vorschrift ließ die einzelnen Bestandteile, insbesondere mit Hilfe der Seife das Jalapenharz in Lösung bringen und gemischt einengen. Auch jetzt noch läßt Ph. Helv. 6 T. Extr. Rhei, 2 T. Extr. Aloës und je 1 T. Resina Jalapae und Sapo medicatus mit 4 T. Spiritus dilutus zu einer plastischen braunen Masse zerstoßen und diese austrocknen, während das D. A. B. IV unter Erhöhung der Seifenmenge auf 4 T. die gesondert getrockneten und zerriebenen Bestandteile nur mischen läßt und daher ein graues, nur sehr trübe in Wasser lösliches Extrakt erzielt. Eine

Art von Mittelweg schlägt Ph. Belg. ein, indem sie die Extrakte in Wasser und 20% Sapo jalapinus in Spiritus dilutus gelöst mischen und zur Trockne eindampfen läßt. Luftabschluß bei der Aufbewahrung unerläßlich.

Extractum Rhei fluidum Ph. U. St. Aus 100 *g* Radix Rhei pulv. gross. werden mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus von 0·82 und 1 Vol. Wasser 75 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt; s. Extracta fluida.

Extractum Rhei jalapinum s. Extractum Rhei compositum.

Extractum Rhinacanthi communis fluid., Tong-pang-chong-ching, wird nach MERCKs Ber. aus der frischen Wurzel von Rhinacanthus communis bereitet. Empfohlen äußerlich gegen Hautkrankheiten.

Extractum Rhois aromaticae fluidum. Aus der mittelfein gepulverten Wurzelrinde dieser nordamerikanischen Pflanze wie Extr. Condurango fluidum (s. d.). Einzelgabe 0·5—2·0 *g*, neuerdings bei Enuresis nocturna viel versucht.

Extractum Rhois glabrae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Fructus Rhois glabrae pulv. werden mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin und 90 *ccm* Spiritus von 0·936 durchfeuchtet, dann mit letzterem perkoliert, 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Rhois Toxicodendri, Extractum Toxicodendri. Aus den frischen Blättern der Pflanze wie Extractum Belladonnae zu bereiten (s. d.). Ausbeute etwa 3%. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·20 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Rosae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Flores Rosae Gallicae pulv. werden mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin und 90 *ccm* Spiritus von 0·936 durchfeuchtet, dann mit letzterem allein 75 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Rosarum spirituosum läßt DIETERICH zur Extemporierung von Mel rosatum (s. d.) darstellen aus 100 T. Folia Rosae concisa durch 24stündiges Mazerieren mit 500 T. Spiritus dilutus, Einengen des filtrierten Auszugs zum Sirup und ergänzen mit Glyzerin auf 25 T.

Extractum Rubi fluidum Ph. U. St. 100 *g* Cortex Rad. Rubi villosi pulv. werden erst mit einer Mischung aus 10 *ccm* Glyzerin, 60 *ccm* Spiritus von 0·820 und 30 *ccm* Aqua, dann mit einer solchen aus 1 Vol. Wasser und 1 Vol. Spiritus perkoliert, 70 T. erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Rubiae tinctorum. Aus Radix Rubiae tinctorum wie Extract. Cascarillae aquosum (s. d.) zu bereiten.

Extractum Rumicis, Extrait de patience. Ein durch je 12stündige Mazeration mit 5, dann 3 T. kaltem Wasser bereitetes, weiches Extrakt aus Radix Rumicis obtusifolii (Ph. Gall.).

Extractum Rumicis fluidum. Ph. U. St. 100 *g* Radix Rumicis crispi pulv. geben mit Spiritus von 0·936 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Rutae, Extrait de rue. Ein aus dem halbfein gepulverten Kraute der blühenden Ruta graveolens durch Perkolation mit 6 T. Spiritus von 60° zu gewinnendes, weiches Extrakt (Ph. Gall.).

Extractum Sabinae. Nach dem Ergänzb. aus 1 T. Summitates Sabinae concis. durch zweimaliges eintägiges Mazerieren mit erst 5, dann 2½ T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus und 3 T. Wasser und Einengen zum dicken grünbraunen Extrakt. Ausbeute 11%. Höchstgabe 0·3 *g* pro dosi, 1·0 *g* pro die. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Sabinae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Summitates Sabinae pulv. geben durch Behandlung mit Spiritus von 0·820 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Sambuci s. Succus Sambuci inspissatus.

Extractum Sambuci nigrae fluidum aus der Rinde von Sambucus nigra wird in Dosen von 25 *g* als Diuretikum empfohlen.

Extractum Sanguinariae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Sanguinariae canadensis pulv. werden mit einer Mischung aus 5 *ccm* Acidum aceticum (von 1·048),

$22^1/_2$ *ccm* Spiritus und $7^1/_2$ *ccm* Aqua 48 Stunden digeriert, dann mit einer solchen von 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Aqua 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Sanguisugae, Blutegelextrakt, wird aus den in Alkohol gehärteten, getrockneten und pulverisierten Blutegelköpfen dargestellt. Man hat es empfohlen, um die Gerinnung des Blutes zu verhindern, u. zw. sowohl bei Transfusionen als auch intravenös (150—200 cm^3).

Extractum Saponariae. Aus Radix Saponariae nach alter Ph. Helv. durch heiße Übergießung, nach Ph. Gall. durch Mazerieren mit 5, dann 3 T. Wasser und Einengen zum dicken bezw. dünnen Extrakt zu bereiten.

Extractum Sarsaparillae, Extrait de salsepareille. Nach dem Ergänzb. herzustellen aus fein zerschnittener Radix Sarsaparillae, welche man erst mit 4, dann mit 2 T. einer Mischung gleicher Teile Weingeist und Wasser 4 bezw. $^1/_2$ Tag stehen läßt und die Preßflüssigkeit unter schließlicher Wiederlösung harziger Ausscheidungen durch kleine Weingeistzusätze zum dicken Extrakt einengt. Ausbeute $20^0/_0$. — Ph. Gall. wünscht weiches Extrakt.

Extractum Sarsaparillae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Sarsaparillae gr. m. pulv. geben mit einer Mischung aus 1 Vol. Spiritus und 2 Vol. Wasser erschöpft 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt. — Ph. Brit. läßt 90 *ccm* Perkolat bezw. Reperkolat mit 10 *ccm* Glyzerin mischen und nennt dieses Extractum Sarsae liquidum.

Extractum Sarsaparillae fluidum compositum Ph. U. St. Die gemischten groben Pulver von 75 *g* Rad. Sarsapar., 12 *g* Rad. Liquirit., 10 *g* Lign. Sassafras und 3 *g* Cort. Mezerei werden mit einer Mischung von 10 *ccm* Glyzerin, 30 *ccm* Spiritus und 60 *ccm* Wasser, dann mit einer solchen aus 1 Vol. Spiritus und 2 Vol. Wasser perkoliert, 20 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Scillae. Nach dem Ergänzb. wird 1 T. Bulbus Scillae pulv. gr. durch 6tägiges Mazerieren mit 4 T. Spiritus dilutus, nach Ph. Austr. mit 2 T. des letzteren 28 Stunden im Perkolator stehend, durch weitere 6 T. erschöpft, nach Ph. Helv. mit $1^1/_2$, dann mit 1 T. einer Mischung aus gleichen Teilen Spiritus und Aqua je 48 Stunden digeriert. Jeweils wird der gewonnene und durch Destillation vom Weingeist befreite Auszug zum dicken Extrakt eingeengt. Ausbeute 35—$40^0/_0$. Höchstgabe 0·2 *g* pro dosi, 1·0 *g* pro die. Vorsichtige Aufbewahrung ratsam.

Extractum Scillae fluidum Ph. U. St. Aus 100 *g* Bulbus Scillae pulv. werden mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus von 0·820 und 1 Vol. Wasser im Perkolator 75 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Scoparii fluidum. Aus 100 *g* der gepulverten Spitzen von Cytisus Scoparius werden mit Spiritus von 0·836 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt bereitet.

Extractum Scutellariae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Herba Scutellariae pulv. werden mit Spiritus von 0·936 auf 80 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet.

Extractum Secalis cornuti, Ergotinum Ph. Brit., Extractum Ergotae Ph. U. St., Extractum Clavicipis purpurei, Extrait de seigle ergoté Ph. Gall., Extractum haemostaticum. Diesen letzteren Namen hat nur Ph. Graec. für ihren abgedunsteten Ätherauszug des Mutterkorns aufgenommen. Sonst überall wird ein unter Vermeidung von Metallgeräten kalt bereiteter, wässeriger Auszug desselben durch Erhitzen und Weingeistzusatz koaguliert, so gereinigt filtriert und eingeengt. — Das D. A. B. IV läßt 2 T. Secale cornutum pulv. gr. zweimal je 6 Stunden mit je 4 T. Wasser mazerieren, die Preßflüssigkeiten auf 1 T. einengen, mit 1 T. Spiritus mischen, nach 3 Tagen filtrieren und zum dicken Extrakt eindampfen. Ausbeute über $15^0/_0$, Wassergehalt etwa $20^0/_0$. — Ph. Austr. und Gall. mazeriert im Perkolator mit 2 T. Wasser, läßt nach 12 Stunden ablaufen und filtriert nach dem Erhitzen im Wasserbad; der Rückstand im Perkolator wird mit 3 T. Wasser per-

koliert, das zum Sirup eingeengte Perkolat mit obigem Filtrat und mit der dreifachen Weingeistmenge der Ruhe überlassen, darauf filtriert und zum dicken Extrakt eingedampft, dessen Lösung zu subkutaner Verwendung nur filtriert abgegeben werden darf und dessen Höchstgabe zu 0·5 *g* pro dosi und 1·5 *g* pro die bestimmt ist. — Ganz abweichend hiervon werden nach Ph. Helv. und Brit. 1000 T. des Pulvers mit Spiritus dilutus befeuchtet und perkoliert, der Auszug auf 250 T. eingeengt, mit gleichviel Wasser gemengt filtriert, das Filtrat mit 50 T. 10% HCl enthaltender Salzsäure gemischt, nach 24 Stunden abermals filtriert, mit 20 T. Natriumkarbonat erst auf 150 T. und dann nach Zugabe von 15 T. Glyzerin auf 125 T., d. h. zum dünnen Extrakt eingeengt, wovon 1 T. 8 T. Mutterkorn entspricht. Es soll alljährlich erneuert und vorsichtig aufbewahrt werden. Höchstgabe 0·1 *g* pro dosi, 0·5 *g* pro die. Der Entwurf zur Ph. Helv. IV sieht ein wässeriges, mit 60%igem Weingeist behandeltes Extrakt vor. — Ph. U. St. läßt einfach ihr Fluidextrakt zur Pillenkonsistenz eindampfen.

Extractum Secalis cornuti dialysatum wird nach einer holländischen Vorschrift aus dem mit Petroleumäther zuerst ausgezogenen und wieder getrockneten Pulv. gross. Secalis cornuti bereitet durch Perkolieren mit 3 T. Weingeist, dann mit Wasser, Einengen des Perkolates auf 1 T., Dialysieren mit ½%igem Chloroformwasser und Einengen zum dicken Extrakt.

Extractum Secalis cornuti fluidum seu **liquidum.** Nach D. A. B. IV werden 100 T. Pulv. gr. Secalis cornuti mit einer Mischung aus 1 T. Weingeist mit 4 T. Wasser erschöpft, 25 T. erstes Perkolat hergestellt, dem weiteren vor dem Abdampfen 2·4 T. Salzsäure (25%ige) zugesetzt und 100 T. Fluidextrakt bereitet. — Ein Fluidextrakt von gleicher Stärke wird wohl auch in der Ph. Helv. IV zu finden sein. Ph. Brit. digeriert 100 *g* des Pulvers erst mit 500, dann mit 250 *ccm* Wasser je 12 Stunden, engt die Auszüge auf 70 *ccm* ein, fügt 37½ *ccm* Spiritus zu, filtriert und bringt auf 100 *ccm*. — Ph. U. St. befeuchtet und perkoliert zuerst 100 *g* des Pulvers mit 100 *ccm* einer Mischung aus 2 *ccm* 36%iger Essigsäure und 98 *ccm* Wasser, dann mit Spiritus dilutus, bereitet 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Secalis cornuti siccum pro pulvere wird nach Ph. Hung. hergestellt durch Austrocknen von 1 T. des dicken Extrakts mit 1 T. Dextrin im Wasserbade und Ergänzung durch Dextrin auf 2 T.

Extractum Secalis cornuti solutum (ad usum subcutaneum) nennt Ph. Helv. eine Lösung von 1 T. ihres Extract. Secalis cornuti in 2 T. gekochtem und wieder erkaltetem Wasser, welche noch mit 1 T. Glyzerin gemischt und bei Verordnung frisch zu bereiten ist. 1 T. = 2 T. Secale cornutum. Höchstgabe 0·5 *g* pro dosi, 2·0 *g* pro die.

Aus der großen Zahl der als Spezialität oder besondere Marke im Handel befindlichen mit Vorliebe als Ergotin bezeichneten Mutterkornextrakte mögen noch genannt sein:

1. Ergotinum Bonjean, wässeriges, durch Weingeist gereinigtes, weiches Extrakt; 1 T. = 5—6 T. Mutterkorn. — 2. Ergotinum Bonjean depuratum pro injectione, noch weiter gereinigt; 1 T. = 4 T. Mutterkorn. — 3. Ergotinum Bonjean siccum cum Dextrino aus 1 T. Ergotin mit Dextrin auf 2 T. gebracht. — 4. Ergotinum Bonjean siccum cum Saccharo Lactis, ebenso mit Milchzucker. — 5. Ergotinum Bombelon fluidum (Cornutinum ergoticum), flüssig, innerliche Gabe 2 *g*, subkutan 0·2—0·5 *ccm*. — 6. Ergotinum Denzel fluidum, wovon 2·5 mit einer Lösung von 0·28 *g* Borax in 7·25 *g* Wasser subkutan verwendet werden. — 7. Ergotinum Fromme, die Gesamtalkaloide, jedoch keine Ergotin- und Sphacelinsäure enthaltend. 1 T. = 5 T. Mutterkorn. Subkutane Höchstgabe 0·4 *g* pro dosi, 1·5 *g* pro die. — 8. Ergotinum Golaz, durch Dialyse gewonnen. 1 T. = 1 T. frisches Mutterkorn. — 9. Ergotinum Keller, wie Erg. Fromme s. oben. — 10. Ergotinum Kobert = Extractum Secalis cornuti sphacelinicum. — 11. Ergotinum Kohlmann fluidum, flüssig, 1 T. = 1 T. Mutterkorn. Tagesgabe 4—5 *g*. —

12. Ergotinum WERNICH purum dialysatum, ein als Erg. liquidum, spissum und siccum vorkommendes wässeriges Dialysat aus dem zuvor mit Äther und Weingeist behandelten Mutterkorn. Höchstgabe 4, bezw. 2 und 1·4 *g*. — 13. Ergotinum WIGGERS purum siccum, meist nur Sphacelinsäure enthaltendes, weingeistiges Extrakt mit Tageshöchstgabe von 0·5 *g*. — 14. Ergotinum YVON. Schwarzbraunes Fluidextrakt mit verdünnter Weinsäurelösung aus teilweise entfettetem Mutterkorn gewonnen.

Vorsichtige Aufbewahrung ist bei allen Mutterkornpräparaten angebracht. Vergl. auch die Artikel Ergotinum, Bd. IV, pag. 720, und Secale cornutum.

Extractum Senegae, Extractum Polygalae. Aus der passend zerkleinerten Radix Senegae laut Ergänzb. durch erst 4-, dann 1tägige Mazeration mit 5 bezw. $2^1/_2$ T. einer Mischung von 2 T. Weingeist mit 3 T. Wasser und Eindampfen zur Trockne, nach Ph. Gall. durch Perkolation als weiches Extrakt zu gewinnen. Ausbeute an trockenem Extrakt etwa 25%.

Extractum Senegae fluidum. Ph. Helv. läßt 100 T. Radix Senegae pulv. gr. mit einer Mischung aus gleichen Teilen Weingeist und Wasser erschöpfend perkolieren, den Auszug mit 10 T. Liq. Ammon. caustici auf 50 T. einengen, den Rückstand in 20 T. Wasser lösen und durch 10 T. Glyzerin und 20 T. Spiritus auf 100 T. bringen. — Ph. U. St. perkoliert 100 *g* des Pulvers zuerst mit einer Mischung aus 5 *ccm* Liq. Ammon. caustic., 75 *ccm* Spiritus und 20 *ccm* Wasser, dann mit einer solchen aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser, gewinnt 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Sennae wird nach Ph. Gall. aus Folia Sennae concisa durch 2malige 12stündige Infusion mit etwa 6 und 3 T. kochendem, nach Ph. Belg. mit kaltem Wasser als weiches, bezw. festes Extrakt dargestellt.

Extractum Sennae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Folia Sennae gr. m. pulv. geben mit Spiritus von 0·936 ausgezogen 80 T. erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt, welches, wenn aus entharzten Blättern gewonnen, als „desodorized“ bezeichnet wird.

Extractum Serpentariae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Radix Serpentariae pulv. geben mit einer Mischung aus 4 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Solani Carolinensis fluidum aus den Beeren von Solanum Carolinense wurde gegen Epilepsie empfohlen, hat aber nur geringe Wirkung.

Extractum Solani paniculati fluidum, Extractum Jururebae, aus der Wurzel von Solanum paniculatum, wird als Stomachikum empfohlen.

Extractum Sorbi aucupariae fluidum aus den Beeren von Sorbus aucuparia wird in Dosen bis 1 Eßlöffel 3mal täglich als mildes Abführmittel empfohlen.

Extractum Sorborum = Succus Sorborum.

Extractum Spigeliae fluidum Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Spigeliae marylandicae pulv. geben mit Spiritus von 0·936 bei 85 *ccm* erstem Perkolat 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Stillingiae fluidum Ph. U. St., aus 100 *g* Radix Stillingiae silvaticae pulv. in derselben Weise zu erhalten.

Extractum Stramonii Foliorum. Nach dem Ergänzb. aus dem frischen blühenden Kraut von Datura Stramonium wie Extr. Belladonnae D. A. B. IV (s. dieses) als dickes Extrakt zu bereiten. Ausbeute etwa 3%. Höchstgabe 0·1 *g* pro dosi, 0·2 *g* pro die. — Auch Ph. Gall. und Belg. verarbeiten in ähnlicher Weise das frische Kraut. — Alle Stramoniumextrakte sind vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Stramonii Seminum, Extrait de stramoine (semences). Ph. Gall. bereitet ein solches von dicker Konsistenz durch 2malige Digestion der grob gepulverten Semina Stramonii mit je 3 T. Spiritus, Einengen des Auszugs, Lösung in 1 T. Wasser zur Ölbeseitigung, welche auch durch vorheriges kaltes Pressen des Samens erzielt wird, und Abdampfen des Filtrats. — Ph. Brit. und U. St. dampfen das spirituöse Perkolat ein.

Extractum Stramonii duplex Ph. Helv. wird ebenfalls aus Semen Stramonii hergestellt, wovon 200 T. grob gepulvert im Perkolator durch Petroläther vom fetten Öl befreit, nach dem Trocknen noch feiner gepulvert, mit einer Lösung von 2 T. Weinsäure in 30 T. Weingeist und 60 T. Wasser durchfeuchtet und im Perkolator mit einer Mischung aus 1 T. Weingeist und 2 T. Wasser erschöpft werden. In 180 T. erstem Perkolat wird der 20 T. betragende Verdampfungsrückstand des Nachlaufs zu 200 T. gelöst und diese nach Bestimmung der Trockensubstanz mit Reispulver auf 100 T. eingetrocknet. Höchstgabe 0·025 *g* pro dosi, 0·075 *g* pro die. — Aufbewahrung vorsichtig.

Extractum Stramonii fluidum. Ph. Helv. läßt im Perkolator 100 T. grob gepulvertes Semen Stramonii mit Petroläther entfetten, wieder getrocknet feiner pulvern, mit einer Lösung von 1 T. Weinsäure in 10 T. Glyzerin, 15 T. Weingeist und 20 T. Wasser durchfeuchtet im Perkolator mit einer Mischung von 1 T. Weingeist und 2 T. Wasser erschöpfen, 90 T. erstes Perkolat sammeln, den Rest zum dünnen Extrakt eingeengt in 40 T Wasser aufnehmen, kalt filtrieren, auf 10 T. einengen und diese mit dem Erstperkolat zu 100 T. hellbraunem, grün fluoreszierendem Fluidextrakt vereinigen; wird wohl aus Ph. Helv. IV ganz wegbleiben. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·15 *g* pro die. — Ph. U. St.: Aus 100 *g* Semen Stramonii pulv. werden mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 4 Vol. Wasser 90 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt hergestellt.

Extractum Strophanthi. Das Pulver von Semen Strophanthi wird nach Ph. Gall. direkt mit Spiritus von 60° perkoliert und der Auszug zum weichen Extrakt eingedampft. — Ph. Brit. läßt das Pulver mit Äther entfetten, getrocknet feiner pulvern, mit Spiritus aus 1 *g* Substanz 10 *ccm* Perkolat und hieraus durch Eindampfen mit Milchzucker 2 *g* fertiges Präparat gewinnen. Vorsichtig aufzubewahren.

Extractum Strychni, Extractum Nucis vomicae, Extrait de noix vomique. Hierunter wird heute ganz allgemein nur das spirituöse Extrakt verstanden. Je nach Stärke, Menge und Temperatur des zum Ausziehen dienenden Weingeistes ist die Ausbeute an Extrakt und dessen Gehalt an Strychnin und Brucin sehr verschieden (s. Extraktuntersuchungen), weshalb die Vorschriften genau zu beobachten sind. Nach dem D. A. B. IV werden 10 T. grob gepulvertes Semen Strychni erst mit 20, dann 15 T. Spiritus dilutus je 1 Tag unter öfterem Umschütteln bei nicht über 40° digeriert und die filtrierten Preßflüssigkeiten zum trocknen, in kleinen Stückchen aufzubewahrenden Extrakte eingedampft. (Man kann dabei hinderlichen zu großen Ölgehalt aus dem in Bänder gezogenen Extrakt durch Filtrierpapierauflage absaugen.) Ausbeute etwa 8%. Verlangter Alkaloidgehalt mindestens 17·4% unter der Voraussetzung, daß Brucin und Strychnin etwa in gleicher Menge vorhanden sind. Höchstgabe 0·05 *g* pro dosi, 0·10 *g* pro die. — Ph. Austr. läßt mit dem Samenpulver verfahren wie bei Extractum Aconiti angegeben, also wie auch Ph. Gall. und Brit. ein dickes Extrakt herstellen. — Nach Ph. Helv. werden 100 T. des feinen Pulvers durch Petroläther vom fetten Öle befreit, getrocknet, mit verdünntem Weingeist von 0·891 perkoliert, die Auszüge auf 50 T. eingeengt, kalt filtriert und das Filtrat zur Trockne gebracht. Alkaloidgehalt 15%. Höchstgabe, auch nach der Ph. Austr., 0·05 *g* pro dosi, 0·15 *g* pro die. Der Entwurf zur Ph. Helv. IV schreibt Ausziehen mit 70%igem Weingeist und 16% Alkaloidgehalt vor. — Völlig verschieden hiervon digeriert Ph. U. St. 1000 *g* des feinen Samenpulvers 48 Stunden mit einer Mischung aus 50 *ccm* Acid. acetic. (1·048), 75 *ccm* Spiritus (0·82) und 25 *ccm* Wasser, erschöpft dann im Perkolator mit einer solchen aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser, verdampft nach Abdestillieren des Weingeists auf 150 *g*, die in ein 500 *g*-Glas unter Nachspülen mit 50 *g* Wasser verbracht und hier durch wiederholtes Umschwenken mit je ¼ Vol. Äther vom fetten Öle befreit werden. Von diesen Ätherauszügen destilliert man den Äther ab und fügt dem öligen Rückstand 15 *ccm* kochendes Wasser und tropfenweise Essigsäure bis zur sauren Reaktion zu und mischt die

durch ein genäßtes und etwas nachgewaschenes Filter gegangene Flüssigkeit mit dem entfetteten Auszug, worauf auf 200 *g* eingeengt und nach Bestimmung des Alkaloidgehaltes in kleinen Proben mit soviel Milchzucker eingetrocknet wird, daß 15% Alkaloidgehalt sich ergeben.

Zu bemerken ist noch, daß Ph. Russ. neben ihrem trockenen Extr. Strychni spirituosum noch ein solches „cum Saccharo Lactis" anführt, aus jenem durch Eintrocknen mit Milchzucker auf das doppelte Gewicht gebracht, also nur 5—6% Alkaloide enthaltend.

Extractum Strychni aquosum. Diesem mit Recht außer Gebrauch gekommenen Präparat ist noch Aufnahme geworden im Ergänzb., nach welchem 1 T. Sem. Strychni gr. pulv. erst mit 4, dann mit 3 T. kochendem Wasser übergossen, je 1 Tag ausgezogen und die klaren Auszüge zur Trockne verdampft werden. Ausbeute 17%. Höchstgabe 0·2 *g* pro dosi, 0·5 *g* pro die.

Extractum Strychni fluidum seu **liquidum.** Die Ph. Brit. läßt mit Spiritus von 0·89 aus 100 *g* grob gepulvertem Semen Strychni in der üblichen Weise 75 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt gewinnen, dieses aber dann nach einer Vorbestimmung durch Zusatz von Spiritus dilutus auf einen Gehalt von 1·5 *g* Strychnin in 100 *ccm* einstellen. — Ph. U. St. verfährt ebenso mit dem unter Verzicht auf die Ätherausschüttelung nach dem oben bei Extr. Strychni angegebenen Verfahren durch Perkolation gewonnenen Auszug, verlangt nur 1·5 *g* Gesamtalkaloid in 100 *ccm* Fluidextrakt, also streng genommen nur halb soviel Strychnin.

Alle diese Strychnosextrakte sind vorsichtig aufzubewahren.

Über Prüfung und Wertbestimmung des Extractum Strychni siehe Extraktuntersuchungen.

Extractum Succi Liquiritiae s. Succus Liquiritiae depuratus.

Extractum suprarenale s. Extr. glandulae suprarenalis.

Extractum Syzygii. Sowohl aus den Früchten wie aus der Rinde von Syzygium Jambolanum (s. d.), gegen Diabetes angepriesen, wird dort ein spirituöses dickes, hier das meist gebrauchte schwächere Fluidextrakt wie üblich bereitet. Tagesgabe 50—60 *g* von letzterem.

Extractum Tamarindorum. Ein mit 5 T. Wasser im Dampfbade bereiteter, zum Sirup eingedampfter, zur Bereitung von Limonade geeigneter Tamarindenauszug.

Extractum Taraxaci, Extrait de pissenlit ou de dent-de-lion. Während früher die Bereitung aus frischem, ganzem, unter Wasserzusatz zerstampftem Taraxacum officinale durch Aufkochen und Eindampfen das Häufigere war und noch jetzt von Ph. Belg. und Dan. geübt wird, läßt das D. A. B. IV die geschnittene, getrocknete Pflanze mit erst 5, dann 3 T. Wasser 48 bezw. 12 Stunden mazerieren, die auf 2 T. eingeengte Preßflüssigkeit mit 1 T. Weingeist vermischt 2 Tage stehen und das Filtrat zum dicken Extrakte einengen. — Nach Ph. Austr. werden gleiche Teile Radix und Folia auf ein dickes Extrakt verarbeitet, wie bei Extr. Gentianae angegeben (s. d.). — Ph. Helv. läßt nur Radix Taraxaci verwenden und ebenfalls, wie unter Extr. Gentianae vorgeschrieben (s. d.), das dicke Extrakt gewinnen. — Den Preßsaft der mit Wasser zu Brei zerstoßenen frischen Wurzel dampft Ph. U. St. zur Pillenkonsistenz ein, ebenso Ph. Brit. zum weichen Extrakt, womit sich auch Ph. Gall. für ihr durch 2malige heiße Infusion der Blätter mit Wasser erhaltenes Extrakt begnügt. — Die Ausbeute beträgt 25% und darüber.

Extractum Taraxaci fluidum Ph. U. St. seu **liquidum** Ph. Brit. Die Ph. Brit. mazeriert 100 *g* Pulv. Rad. Taraxaci 48 Stunden mit 200 *ccm* 60%igem Weingeist, preßt 50 *ccm* ab, mazeriert den Rückstand 48 Stunden mit 200 *ccm* Wasser, preßt aus und engt letzeren Auszug auf 50 *ccm* ein, worauf mit dem ersten gemischt, durch Wasser auf 100 *ccm* gebracht und filtriert wird. — Ph. U. St. perkoliert 100 *g* des Pulvers mit Spiritus von 0·936, gewinnt 85 *ccm* erstes Perkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt.

Extractum Taraxaci liquidum Ph. Russ. ist nicht zu verwechseln mit vorstehenden beiden Präparaten, sondern eine ex tempore zu bereitende Lösung von 3 T. des ganz wie das deutsche gewonnenen Extr. Taraxaci in 1 T. Aqua destillata. — In ganz entsprechender Weise war Mellago Taraxaci der alten Ph. Helv. herzustellen.

Extractum Thymi fluidum wird aus dem grob gepulvertem Kraute von Thymus vulgaris wie Extr. Condurango fluidum (s. d.) bereitet und dient mit dem sechsfachen Gewicht Sirupus simplex gemischt als Extr. Thymi fluid. saccharatum (= Pertussin) gegen Keuchhusten.

Extractum Tormentillae ist ein durch Mazerieren mit 4 und 2 T. Wasser bereitetes festes Extrakt aus Rhizoma Tormentillae.

Extractum Trifolii fibrini, Extractum Menyanthis, Extrait de trèfle d'eau. Nach dem D. A. B. IV aus 1 T. der Blätter von Menyanthes trifoliata durch 2maliges Übergießen mit 5 bezw. 3 T. siedendem Wasser, 6- bezw. 3stündige Digestion, Einengen auf 2 T., Zusatz von 1 T. Weingeist, Filtrieren nach 2tägigem Stehen und Eindampfen zum dicken Extrakt zu bereiten. Ausbeute etwa 30%. — Ph. Austr. behandelt die Folia wie bei Extr. Centaurii angegeben, und Ph. Helv. wie das D. A. B. IV (s. o.). — Der Bitterstoff kann dem Extrakt durch Tierkohle entzogen werden.

Extractum Tritici fluidum Ph. U. St. 100*g* Rhizoma Graminis minutim conc. werden mit kochendem Wasser durch Perkolation erschöpft, der Auszug auf 75*ccm* eingeengt, 25*ccm* Weingeist zugesetzt, nach 2 Tagen filtriert und das Filtrat durch eine Mischung aus 1 Vol. Spiritus und 3 Vol. Wasser auf 100*ccm* gebracht.

Extractum Ulmi, Extrait d'écorce d'orme. Ein aus Cortex Ulmi pulv. durch Perkolation mit Spiritus von 60° und Einengen gewonnenes, weiches Extrakt (Ph. Gall.).

Extractum Uvae Ursi. Nach Ph. U. St. durch Eindampfen des mit einer Mischung aus 2 Vol. Spiritus und 5 Vol. Wasser gewonnenen Perkolates der grob gepulverten Folia Uvae Ursi zur Pillenkonsistenz zu bereiten.

Extractum Uvae Ursi fluidum Ph. U. St. 100*g* Folia Uvae Ursi pulv. gr. werden im Perkolator erst mit einer Mischung aus 30*ccm* Glyzerin, 20*ccm* Spiritus und 50*ccm* Wasser behandelt, dann mit einer solchen aus 2 Vol. Spiritus und 5 Vol. Wasser erschöpft und geben 90*ccm* erstes Perkolat und 100*ccm* Fluidextrakt.

Extractum Valerianae. Das Ergänzb. läßt 1 T. Radix Valerianae minutim concisa erst mit 5, dann $2^1/_2$ T. einer Mischung aus 2 T. Spiritus mit 3 T. Wasser 4 bezw. 1 Tag mazerieren und den Auszug unter Wiederlösung harziger Ausscheidungen durch Weingeistzusatz zum dicken Extrakt eindampfen. Ausbeute etwa 20%. — Ph. Helv. verfährt wie bei Extract. Cascarillae (s. d.). — Ph. Gall. bereitet durch Perkolation des Pulvers mit 60%igem Spiritus und Eindampfen ein weiches Extrakt.

Extractum Valerianae fluidum Ph. U. St. 100*g* Radix Valerianae pulv. geben mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus und 1 Vol. Wasser 85*ccm* erstes Perkolat und 100*ccm* Fluidextrakt.

Extractum Veratri viridis fluidum Ph. U. St. 100*g* Rhizoma Veratri viridis pulv. geben mit Spiritus von 0·820 90*ccm* erstes Perkolat und 100*ccm* Fluidextrakt.

Extractum Viburni Opuli fluidum Ph. U. St. 100*g* Cortex Viburni Opuli pulv. geben mit einer Mischung aus 3 Vol. Spiritus von 0·820 und 1 Vol. Wasser 85*ccm* erstes Perkolat und 100*ccm* Fluidextrakt.

Extractum Viburni prunifolii fluidum. Nach Ph. U. St. aus Cortex Viburni prunifolii genau wie vorhergehendes zu gewinnen, nach dem Ergänzb. ebenso, doch mit Spiritus dilutus.

Extractum Xanthoxyli fluidum Ph. U. St. 100*g* Cortex Xanthoxyli pulv. geben mit Spiritus von 0·820 80*ccm* erstes Perkolat und 100*ccm* Fluidextrakt.

Extractum Yerba Santa s. Extr. Eriodictyi fluidum.

Extractum Zingiberis aethereum, Oleoresina Zingiberis Ph. U. St. Rhizoma Zingib. subt. pulv. wird mit Äther erschöpft, von dem Auszuge der größere Teil des Äthers abdestilliert und der Rückstand in einer Schale der Luft ausgesetzt, bis der Rest des Äthers verdunstet ist.

Extractum Zingiberis fluidum Ph. U. St. 100 *g* Rhizoma Zingiberis pulv. werden mit Spiritus von 0·820 nach gewöhnlicher Art auf 90 *ccm* Erstperkolat und 100 *ccm* Fluidextrakt verarbeitet. Vulpius.

Extracta duplicia. Mit diesem Namen belegte die nordamerikanische Pharmakopöe von 1880 eine besondere Sorte trockener Extrakte, von denen **1** T. = **2** T. der betreffenden Droge entspricht. Die genannte Pharmakopöe hatte folgende Extrakte aufgenommen: Extractum Aconiti, E. Belladonnae, E. Conii, E. Digitalis, E. Hyoscyami, E. Ignatiae, E. Jalapae, E. Podophylli, E. Senegae, E. Strychni, E. Valerianae. Als indifferenten Körper verwendete diese Pharmakopöe wie auch die russische, welche die Extrakte später aufgenommen hat, Milchzuckerpulver, während die schweizerische Pharmakopöe von 1893, welche die Extrakte ebenfalls unter der Bezeichnung Extracta duplicia aufgenommen hat, Reispulver anwenden läßt.

Diese Extrakte sind eine überflüssige Arzneiform, wenigstens in der gewählten Stärke von 1 T. Extrakt = 2 T. Droge, da bei giftigen Stoffen leicht Verwechslung mit anderen Extrakten, die im Verhältnis von 1 T. Extrakt = 1 T. Droge hergestellt sind, möglich ist.

Dieser Grund ist es wohl auch gewesen, der die Kommission für die nordamerikanische Pharmakopöe von 1890 veranlaßt hat, die Extracta duplicia nicht wieder aufzunehmen.

Im nachstehenden soll die Herstellung der Extracta duplicia der schweizerischen Pharmakopöe angegeben werden.

Extractum Aconiti duplex (oder **siccum**). **200** T. mittelfein gepulverte Eisenhutknollen werden mit einer Lösung von 2 T. Weinsäure in 30 T. Weingeist und 60 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet, in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 15 T. Weingeist und 2 T. Wasser erschöpft. Die ersten 160 T. des ablaufenden Perkolates werden besonders aufgefangen; die übrigen Auszüge werden auf 40 T. eingedampft und diese mit den zurückgestellten 160 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird allmählich und unter Umschütteln mit 200 T. Weingeist versetzt. Nach 48stündigem Stehen wird die Flüssigkeit klar abgegossen; der Rückstand wird durch gelindes Erwärmen in 20 T. Wasser gelöst und durch Zusatz von 60 T. Weingeist abermals gefällt. Nach 24 Stunden wird abfiltriert, das Filtrat mit dem ersten klar abgegossenen Teile gemischt und in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt bestimmt. Danach wird die zuzusetzende Menge Reispulver berechnet, mit der die Flüssigkeit zur Trockne zu bringen ist, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden.

Extractum Belladonnae duplex (oder **siccum**). **200** T. mittelfein gepulverte Belladonnawurzel werden mit einer Mischung von 50 T. Weingeist und 50 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 1 T. Weingeist und 1 T. Wasser erschöpft. Die ersten 170 T. des ablaufenden Perkolates werden besonders aufgefangen; die übrigen Auszüge werden auf 30 T. eingedampft und diese mit den zurückgestellten 170 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird allmählich und unter Umschütteln mit 200 T. Weingeist versetzt. Nach 48stündigem Stehen wird die Flüssigkeit klar abgegossen; der Rückstand wird durch gelindes Erwärmen in 20 T. Wasser gelöst und durch Zusatz von 60 T. Weingeist abermals gefällt. Nach 24 Stunden wird abfiltriert, das Filtrat mit dem ersten klar abgegossenen Teile gemischt und in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt be-

stimmt. Danach wird die zuzusetzende Menge Reispulver berechnet, mit der die Flüssigkeit zur Trockne zu bringen ist, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden.

Extractum Digitalis duplex (oder **siccum**). **200** T. mittelfein gepulverte Fingerhutblätter werden mit einer Mischung von 50 T. Weingeist und 50 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet, in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 1 T. Weingeist und 1 T. Wasser erschöpft. Die ersten 150 T. des ablaufenden Perkolates werden besonders aufgefangen, die übrigen Auszüge werden auf 50 Teile eingedampft und diese mit den zurückgestellten 150 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird allmählich und unter Umschütteln mit 200 T. Weingeist versetzt. Nach 48stündigem Stehen wird die Flüssigkeit klar abgegossen; der Rückstand wird durch gelindes Erwärmen in 40 T. Wasser gelöst und durch Zusatz von 120 T. Weingeist abermals gefällt. Nach 24 Stunden wird abfiltriert, das Filtrat mit dem ersten klar abgegossenen Teile gemischt und in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt bestimmt. Danach wird die zuzusetzende Menge Reispulver berechnet, mit der die Flüssigkeit zur Trockne zu bringen ist, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden.

Extractum Hyoscyami duplex (oder **siccum**). **200** T. mittelfein gepulvertes Bilsenkraut werden mit einer Mischung von 30 T. Weingeist und 60 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet, in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 1 T. Weingeist und 2 T. Wasser erschöpft. Die ersten 170 T. des ablaufenden Perkolates werden besonders aufgefangen; die übrigen Auszüge werden auf 30 T. eingedampft und diese mit den zurückgestellten 170 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird allmählich und unter Umschütteln mit 200 T. Weingeist versetzt. Nach 48stündigem Stehen wird die Flüssigkeit klar abgegossen; der Rückstand wird durch gelindes Erwärmen in 40 T. Wasser gelöst und durch Zusatz von 120 T. Weingeist abermals gefällt. Nach 24 Stunden wird abfiltriert, das Filtrat mit dem ersten klar abgegossenen Teile gemischt und in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt bestimmt. Danach wird die zuzusetzende Menge Reispulver berechnet, mit der die Flüssigkeit zur Trockne zu bringen ist, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden.

Extractum Conii duplex (oder **siccum**). **200** T. mittelfein gepulverte Schierlingsfrüchte werden mit einer Mischung von 20 T. verdünnter Salzsäure (1·049), 40 T. Weingeist und 20 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet, in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 1 T. Weingeist und 1 T. Wasser erschöpft. Die ersten 180 T. des abfließenden Perkolates werden besonders aufgefangen; die übrigen Auszüge werden auf 20 T. eingedampft und diese mit den zurückgestellten 180 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird, nachdem in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt bestimmt worden ist, mit der nötigen Menge Reispulver zur Trockne gebracht, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden.

Extractum Stramonii duplex (oder **siccum**). **200** T. grob gepulverte Stechapfelsamen werden in einem Perkolator mit der nötigen Menge Petroläther völlig entfettet, so daß einige Tropfen des letzten Petrolätherauszuges nach dem Verdunsten keine Öltröpfchen hinterlassen. Hierauf wird der entfettete Stechapfelsamen getrocknet, mittelfein gepulvert und mit einer Lösung von 2 T. Weinsäure in 30 T. Weingeist und 60 T. Wasser gleichmäßig durchfeuchtet, in einen Perkolator gebracht und mit der genügenden Menge einer Mischung von 1 T. Weingeist und 2 T. Wasser erschöpft. Die ersten 180 T. des abfließenden Perkolates werden besonders aufgefangen; die übrigen Auszüge werden auf 20 T. eingedampft und diese mit den zurückgestellten 180 T. gemischt. Dieses Fluidextrakt (200 T.) wird, nachdem in einer kleinen Probe der Mischung der Trockengehalt bestimmt worden ist, mit der nötigen Menge Reispulver zur Trockne gebracht, so daß **100** T. trockenes Extrakt erhalten werden. A. Schneider.

Extrait (franz.) entspricht in der offizinellen Sprache der Ph. Franç. vollständig dem Extractum, Extrakt; es hat sich aber auch die Parfümerie dieses Wortes bemächtigt und in deren Sprache bedeutet es konzentrierte oder besonders gehaltreiche Esprits und Essences, daher Extrait double, triple etc. Th.

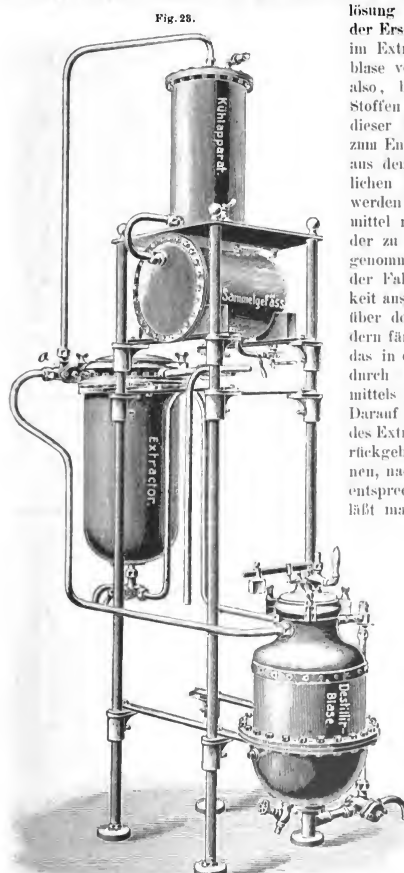
Extraktionsapparate im weitesten Sinne sind alle zur Bereitung von Auszügen aus Stoffen in Anwendung gebrachten Vorrichtungen, wie Verdrängungstrichter, Extraktionsfässer, Realsche Presse etc.; im engeren Sinne versteht man jedoch darunter Apparate, welche die Aufgabe haben, mit geringen Mengen eines flüchtigen Lösungsmittels größeren Mengen eines Stoffes bestimmte Bestandteile möglichst vollständig entziehen zu lassen. Die Extraktionsapparate sind je nach dem Zwecke sehr verschiedenartig. Man unterscheidet Apparate zum Ausziehen bestimmter Bestandteile aus festen Stoffen oder aus Flüssigkeiten mit Hilfe indifferenter Lösungsmittel. Diese Lösungsmittel sind meist leicht flüchtig (Äther, Weingeist, Chloroform, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff u. s. w.) und dürfen, wo Flüssigkeiten ein Bestandteil zu entziehen ist, mit diesen nicht mischbar sein. Die Apparate zum Ausziehen von Flüssigkeiten mit Lösungsmitteln nennt man auch Perforatoren. Ihr Bau ist verschieden, je nachdem der zu erzielende Auszug ein größeres oder geringeres spezifisches Gewicht besitzt als die Flüssigkeit, sich also nach dem Durchdringen der letzteren über oder unter ihr sammelt. Die Zahl der von den verschiedensten Seiten angegebenen Extraktionsapparate ist so groß, daß hier nur Beispiele aus den hauptsächlichsten Gattungen angeführt werden können. Wir unterscheiden zunächst *A.* die für Darstellungen, also mehr oder minder für den Großbetrieb bestimmten Extraktionsapparate und *B.* die für Untersuchungszwecke — also in der chemischen Analyse — gebräuchlichen Apparate.

A. Zur Darstellung großer Mengen, namentlich ätherischer Extrakte, hat Fr. Mohr zuerst den nach ihm benannten Extraktionsapparat angegeben. Dieser Apparat ist jedoch durch die ganz in Metall ausgeführten und meist zum Anschluß an eine vorhandene Dampfleitung bestimmten Apparate überholt. Den Bau solcher zeigt Fig. 23. Die Destillierblase und der Extraktor sind mit Dampfmänteln umgeben, durch die sie erhitzt werden können. Die Destillierblase dient zur Aufnahme des Lösungsmittels und zur Fertigstellung des Extraktes, sie wird also zunächst mit dem Lösungsmittel beschickt, dessen Stand in der Blase am gläsernen Standrohr ersehen werden kann. Auf die Dichtung dieses Standrohres ist besonderer Wert zu legen; es darf nicht mit Mitteln gedichtet sein, die in der Extraktionsflüssigkeit löslich sind. Die am Standrohr angebrachte Höchstmarke darf von der Flüssigkeit nicht überschritten werden.

Der auszuziehende Stoff wird je nachdem mehr oder minder zerkleinert (meist als grobes Pulver), in den Extraktor auf die darin befindlichen Metallsiebe geschichtet. Diese werden bei Verwendung von Pulvern etc. durch Unterlegen reiner leinener oder Flanelltücher oder von Filtrierpapier vor dem Aufschichten der Substanz abgedichtet, damit die feinen Bestandteile des auszuziehenden Stoffes zurückgehalten werden, so daß sie nicht in die Lösung gelangen können. Die Substanz muß gleichmäßig geschichtet werden, damit sich beim Überrieseln des Lösungsmittels keine Gänge bilden, und muß dabei so locker sein, daß sie auch bei dem Anquellen während der Arbeit keinen festen, den Durchgang der Flüssigkeit verhindernden Pfropfen bildet. Am besten läßt man den auszuziehenden Stoff mit dem Lösungsmittel im Extraktor 24 Stunden lang anquellen und überzeugt sich vor Beginn der eigentlichen Extraktion durch Aufgießen einer weiteren Menge des Lösungsmittels, daß die Schichten zwischen den Sieben durchlässig geblieben sind und daß eine kleine Probe der Flüssigkeit, welche man aus dem Hahne unter dem Extraktor abläßt, klar ist. Sind alle Hähne und Verschraubungen dicht, so kann die Extraktion beginnen. Der Dampfmantel der Destillierblase wird vorsichtig angeheizt, die Dämpfe des Lösungsmittels steigen nun durch das vordere Rohr an der entsprechend gestellten Kreuzung *a* vorbei nach dem Kühler, die dort ver-

dichtete Flüssigkeit fließt nach dem Sammelgefäß, von dort nach dem Extraktor und von da durch das mit gläsernem Einsatz versehene ∩-Rohr wieder in die Destillationsblase zurück. Dieser gläserne Einsatz zeigt die Färbung der Extraktlösung und damit das Fortschreiten der Erschöpfung der gefärbten Stoffe im Extraktor. Die aus der Destillierblase verdunstende Flüssigkeit kehrt also, beladen mit den zu lösenden Stoffen, in die Blase zurück und dieser Kreislauf wiederholt sich bis zum Ende der Arbeit. Jederzeit kann aus dem unter dem Extraktor befindlichen Hahn eine Probe genommen werden zur Prüfung, ob das Lösungsmittel noch wesentliche Mengen aus der zu extrahierenden Substanz aufgenommen hat. Ist das nicht mehr der Fall, so leitet man die Flüssigkeit aus dem Sammelgefäß nicht mehr über den auszuziehenden Stoff, sondern fängt sie für sich auf und bringt das in der Blase gesammelte Extrakt durch Abdestillieren des Lösungsmittels auf die erforderte Konsistenz. Darauf erhitzt man den Dampfmantel des Extraktors, um die in diesem zurückgebliebene Flüssigkeit zu gewinnen, nachdem man die Kreuzung bei *a* entsprechend gestellt hat. Schließlich läßt man das noch flüssige Extrakt aus dem unteren Hahne der Destillierblase ab.

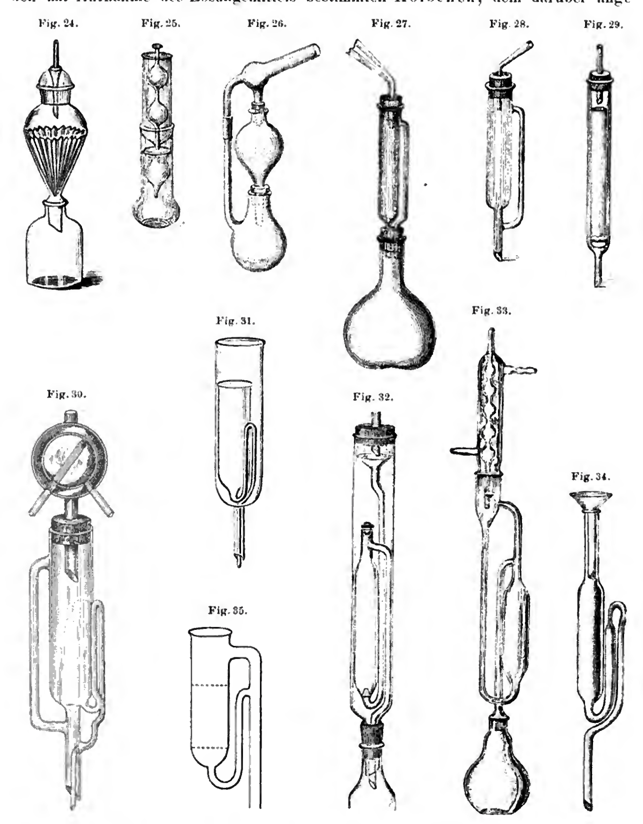
Fig. 28.



In ähnlicher Weise arbeitet man mit allen für feste Stoffe und flüchtige Ausziehmittel bestimmten Apparaten. Den kleineren Formen dieser fehlt meist das Sammelgefäß, der Kühler sitzt unmittelbar über dem Extraktor. In besonderen Fällen kann man auch nach dem Extraktor hin destillieren und diesen kühlen, indem man kaltes Wasser durch den Dampfmantel leitet.

B. Zur Darstellung im kleinen, besonders für analytische Zwecke, wo es auf die möglichst vollständige Gewinnung eines bestimmten Bestandteiles ankommt, benutzt man überall denselben Kreislauf des Lösungsmittels wie im großen. Dabei muß sorgfältig jede Verunreinigung durch fremde, etwa aus den verbindenden Korken u. s. w. herrührende Stoffe vermieden werden. Man bevorzugt daher Glasapparate, deren einzelne Teile so sorgfältig ineinander eingeschliffen sind,

daß sie ohne Dichtungsmittel dampfdicht schließen. Sind Korke nicht zu vermeiden, so müssen sie vor dem Gebrauch mit dem betreffenden Lösungsmittel vollständig ausgezogen werden, so daß sie nichts Lösliches mehr abzugeben vermögen. Die für die analytische Praxis bestimmten Extraktionsapparate bestehen meist aus den zur Aufnahme des Lösungsmittels bestimmten Kölbchen, dem darüber ange-



ordneten, zur Aufnahme des auszuziehenden Stoffes bestimmten Extraktionsgefäße und dem Kühler, aus welchem die verdichtete Flüssigkeit auf den auszuziehenden Stoff tropft. Mindestens zwei Kölbchen müssen gegenseitig auswechselbar sein, damit man durch Fortsetzung der Extraktion mit neuem Lösungsmittel und frischem Kölbchen sich überzeugen kann, ob der Stoff wirklich erschöpft ist, d. h. nichts mehr an frisches Lösungsmittel abgibt. Aus dem Kölbchen wird nach Beendigung der Extraktion das Lösungsmittel abdestilliert, erforderlichenfalls der Verdunstungs-

rückstand getrocknet und gewogen. Bei quantitativen Bestimmungen muß die Extraktion so lange fortgesetzt werden, bis der Stoff nichts Wägbares mehr an das Lösungsmittel abgibt. Das Lösungsmittel gießt man zweckmäßig über den auszuziehenden Stoff in das Kölbchen und läßt das Ganze erst einige Stunden — am besten bis zum andern Tage — verschlossen stehen, damit jedes Teilchen des Stoffes sich kalt mit dem Lösungsmittel sättigen kann. Zur Erwärmung der Kölbchen dient ein Wasserbad, Dampfbad oder (namentlich bei feuergefährlichen Lösungsmitteln) eine elektrische Heizplatte. Einen der einfachsten derartigen Apparate zeigt Fig. 24; es ist der zur Bestimmung des Fettes im Verdunstungsrückstande von Milch bestimmte GERBERsche Extraktionsapparat. Das im Extraktionsgefäße befindliche Filter enthält den auszuziehenden Verdunstungsrückstand. Nachdem dieser mit soviel Lösungsmittel übergossen ist, daß das Kölbchen höchstens bis $^1/_3$ davon angefüllt ist, wird der obere Rohrstutzen mit einem Kühler verbunden und das Kölbchen erwärmt. Der aus dem Kühler herabtropfende Äther bewirkt das Auswaschen des Fettes. Ganz ähnlich arbeitet der Fig. 25 mit angeschliffenem Kugelkühler abgebildete Apparat nach THORN sowie der Fig. 26 dargestellte DRECHSELsche Extraktionsapparat; das seitliche Rohr des letzteren dient dazu, die Dämpfe des Lösungsmittels ungehindert nach dem Kühler zu leiten. Bei dem KÜHNEschen Extraktionsapparate Fig. 27 wird im unteren Teile des Extraktionsrohres ein Filter aus Glaswolle oder entfetteter Watte angebracht und auf dieses der auszuziehende Stoff geschichtet. Bei dieser Versuchsanordnung bedeckt man das betreffende Pulver am besten mit etwas Glaswolle oder fettfreier Watte, um die herabtropfende Flüssigkeit besser zu verteilen. Da der KÜHNEsche Apparat für die Dämpfe des Lösungsmittels nach dem Kühler ein besonderes Dampfrohr besitzt, so ist eine zweite Durchbohrung im Korke des Extraktionskölbchens erforderlich und der Apparat ist leicht zerbrechlich. ZULKOWSKÝ benutzt daher eine Abänderung, bei der das Dampfrohr mit dem Ablaufrohr des Extraktionsgefäßes oberhalb des Korkes verschmolzen ist (Fig. 28).

Durch diese Abänderung wird der Apparat weit weniger zerbrechlich. Ganz vermieden ist das seitliche Dampfleitungsrohr bei dem Extraktionsgefäße nach TOLLENS (Fig. 29). Hier befindet sich das auszuziehende Pulver in einem unten mit Filtrierpapier fest zugebundenen Glasrohr, das durch ein federndes Drahtgestell in der Mitte eines weiteren, auf das Extraktionskölbchen aufzusetzenden Dampfmantels senkrecht erhalten wird. Der Dampfmantel ist oben mit dem Kühler verbunden, so daß die verdichtete Flüssigkeit unmittelbar in das innere, von den dasselbe umspülenden Dämpfen erwärmte Rohr tropft. Dieser Apparat ermöglicht die Extraktion bei einer dem Siedepunkte des Lösungsmittels nahe liegenden Temperatur; der erschöpfte Stoff kann leicht vom Filter getrennt und weiter verarbeitet werden. Verzichtet man auf diesen Vorteil, so kann das innere Rohr spitz zulaufend gewählt und unten mit einem Glaswolle- oder Wattefilter geschlossen werden. Die abtropfende Lösung passiert durch ein am Grund des Dampfmantels angebrachtes Faltenfilter; man ist dann sicher, daß keine Spur des auszuziehenden Pulvers in das Kölbchen gelangt und den Inhalt desselben verunreinigt.

Den vorbeschriebenen, in stetem Kreislauf arbeitenden Apparaten ist der Vorwurf gemacht, daß bei ihnen immer nur eine stetige Verdünnung der ersterhaltenen Lösung stattfinde und deshalb die Arbeit des Ausziehens zu lange Zeit in Anspruch nehme. Um dies zu vermeiden, hat SOXHLET sein Fig. 30 mit Kugelkühler für Innenkühlung abgebildetes Extraktionsgefäß für unterbrochene Extraktion gebaut. Dieses Gefäß ist unten geschlossen. Von seinem tiefsten Punkte führt ein enges, erst nach oben, dann nach unten gebogenes, durch die Wandung des weiten Aufsatzrohres geführtes Heberohr nach dem Innern des Extraktionskölbchens. Das auszuziehende Pulver wird in eine Hülse von entfettetem Filtrierpapier, die entsprechend enger geformt sein muß als das Innere des Extraktionsraumes und deren oberer Rand nicht ganz bis zur Höhe der Heberkrümmung reichen darf, eingefüllt, mit einem Scheibchen Filtrierpapier bedeckt, damit kleinste Teilchen

nicht in die Flüssigkeit gespült werden, und dann das Ganze frei in den Extraktionsraum gestellt. Beim Gebrauche des Apparates treten die aus dem Kölbchen entweichenden Dämpfe durch das Aufsatzrohr in das seitlich angeschmolzene weite Dampfleitungsrohr, werden im Kühler verdichtet, die Flüssigkeit tropft von da auf den Inhalt der Papierhülse, sammelt sich im Extraktionsraum, bis der Heber in Wirksamkeit tritt und die Gesamtmenge der gebildeten Lösung nach dem Innern des Kölbchens absaugt. Dann wiederholt sich das Spiel. EHRLICH vermeidet die Anwendung der Papierhülse beim SOXHLETschen Extraktionsgefäß, indem er über dem Boden desselben eine Porzellansiebplatte anbringt und auf diese direkt oder nach Unterlage von etwas Gewebe oder Filtrierpapier das auszuziehende Pulver schichtet. Um die aufsteigenden Dämpfe gleichzeitig zur Erwärmung des auszuziehenden Stoffes verwenden zu können, hat CLAUSNITZER das in Fig. 31 gezeichnete Extraktionsgefäß mit Heber als Einsatz in einen Dampfmantel gebaut. Alle diese Apparate können da, wo viele gleichartige Bestimmungen zusammen ausgeführt werden, zu mehreren auf gemeinsamem Wasserbade und mit gemeinsamer Kühlung zu Batterien vereinigt werden.

Als Beispiel eines Extraktionsgefäßes für Flüssigkeiten mit Lösungsmitteln, die leichter sind als die Flüssigkeit, diene der von BREMER angegebene Apparat (Fig. 32). Das in dem Dampfmantel befindliche Einsatzgefäß wird mit der dafür bestimmten Flüssigkeitsmenge beschickt und die Extraktion wie gewöhnlich in Gang gesetzt. Das aus dem Kühler abtropfende Lösungsmittel wird durch das Trichterrohr aufgefangen und unter die Flüssigkeit geführt, die es bei eintretendem Übergewicht der Säule des Lösungsmittels durch das am Boden befindliche Sieb in kleinsten Tröpfchen durchperlt, um sich über der Flüssigkeit zu sammeln und schließlich durch das enge, dicht unter der oberen Öffnung des Einsatzgefäßes angebrachte Rohr nach dem Kölbchen zurückgeleitet zu werden. Ähnlich, aber einfacher ist der zur Bestimmung der Alkaloide von SMETHAM angegebene Apparat (Fig. 33), dessen Anwendung für Lösungsmittel, die spezifisch leichter sind als die auszuziehende Flüssigkeit, ohne weiteres verständlich ist. Hier findet die Extraktion bei der herrschenden Temperatur statt und nicht wie bei dem vorigen Apparat nahe der Siedetemperatur des Lösungsmittels. Einen ähnlichen Apparat hat auch VAN LEDDEN-HULSEBOSCH konstruiert.

Ein Extraktionsgefäß für Lösungsmittel, die schwerer sind als die zu erschöpfenden Flüssigkeiten, hat BREMER gleichfalls angegeben. Bei diesem wird der in Fig. 32 gezeichnete Dampfmantel benutzt, nur das Einsatzgefäß ist anders, es ist in Fig. 34 abgebildet. Vor der Benutzung muß das Einsatzgefäß mit soviel des schweren Lösungsmittels beschickt werden, daß die auszuziehende Flüssigkeit beim Einfüllen nicht in den Heberschenkel gelangen kann. Der Gebrauch des Apparates ist ohne weiteres verständlich. Das gilt auch von dem ebenfalls für schwerere Flüssigkeiten bestimmten Apparate nach R. JABOTA (Fig. 35), bei dem der Heber und damit das Ausschlucken der Lösung durch den Heber sicher vermieden ist.

Über weitere Apparate s. unter Ausschütteln, Bd. II, pag. 426. W. LENZ.

Extraktivstoffe nannte man früher die in wässerigen oder alkoholischen Auszügen aus Pflanzen- oder auch Tierstoffen enthaltenen Stoffe, deren Isolierung damals nicht gelang. Nachdem im Laufe der Zeit aus derartigen Extrakten eine große Anzahl von chemischen Stoffen mehr oder weniger rein isoliert worden ist, ist auch die unbestimmte Bezeichnung „Extraktivstoff" mehr und mehr verschwunden. Unter dem, was früher Extraktivstoff genannt wurde, figurierten vielfach Harze, Glykoside, Farbstoffe, Bitterstoffe, Gerbstoffe u. s. w.

Man unterschied auch früher einmal: Bittere, süße, scharfe, narkotische, negative, gefärbte Extraktivstoffe, welche Unterscheidung längst fallen gelassen worden ist. TH.

Extraktuntersuchungen. Man bezeichnet als Extraktuntersuchung kurzer Hand die Untersuchung eines Pflanzenauszuges zwecks Feststellung seiner Identität oder seines therapeutischen Wertes.

Für die quantitative Untersuchung der Pflanzenkörper hat sich die Bezeichnung Wertbestimmung eingeführt.

Die ältere Literatur verzeichnete nur wenige Berichte über Untersuchungen von Extrakten und diese bezogen sich meist auf das Vorkommen einzelner, besonders merkwürdiger Stoffe. Es wurde das Vorkommen von Asparagin in Extractum Hyoscyami, das Vorkommen großer Mengen von Salpeter in Extractum Belladonnae, von Kupfer in einzelnen anderen Extrakten konstatiert, eine eigentliche wissenschaftliche Extraktuntersuchung auf die prozentische Zusammensetzung fand aber nicht statt. Während im Laufe der Jahre jede neu erscheinende Pharmakopöe an die Prüfung der chemischen Arzneikörper höhere Anforderungen stellte, blieb es in Bezug auf die pharmazeutischen Extrakte bei der althergebrachten Prüfung auf die Farbe und auf die Löslichkeit.

Erst allmählich brach sich die Ansicht Bahn, daß auch für Drogen und daraus hergestellte Präparate Prüfungsmethoden, welche den Wert dieser Präparate feststellten, notwendig seien, und die Ph. Germ. II. nahm deshalb Methoden zur Prüfung der Chinarinde sowie des Opiums und des Opiumextraktes auf. Eine große Anzahl anderer, meist sehr stark wirkender Extrakte blieb dagegen noch immer vollkommen unberücksichtigt, was in Anbetracht des geringen vorliegenden wissenschaftlichen Materials nicht zu verwundern ist.

Die einzige Arbeit von etwas größerem Umfange auf diesem Gebiete rührt von Dragendorff her. Es ist ein im Jahre 1874 erschienenes Heft über „Die chemische Wertbestimmung einiger starkwirkender Drogen und der aus ihnen angefertigten Arzneimischungen".

In dieser Abhandlung finden sich Untersuchungen über Präparate von Aconitum, Belladonna, Stramonium, Hyoscyamus, Ipecacuanha, Conium, Nicotiana, Guarana, Strychnos, Colchicum, Opium, Chelidonium.

Wenn man von der Ansicht ausgeht, daß die Pflanzen ihre medizinische Wirksamkeit nur einem Stoffe verdanken, beispielsweise das Belladonnaextrakt dem Atropin, so müßte man überhaupt die Extrakte wie auch die Tinkturen größtenteils als irrationelle Arzneiformen verwerfen.

Aber häufig sind es mehrere Stoffe, welche die medizinische Wirksamkeit ausmachen, die sich aber um einen besonders stark wirkenden Stoff gruppieren. Beispielsweise ist dem Arzte im Opium und seinen Präparaten nicht das Morphin allein, in der Chinarinde und den Chinapräparaten nicht das Chinin allein von Wert, sondern es ist die Gesamtwirkung, allerdings größtenteils abhängig von den genannten Körpern, welche gewünscht wird.

Das Morphin und das Chinin sind seit langer Zeit bekannt und trotzdem sind die Extrakte und Tinkturen aus der Droge noch allgemein im Gebrauch, ein Beweis, daß es unzweckmäßig wäre, diese Präparate abzuschaffen, und daß es wichtig ist, sie von konstantem Wert zu bereiten.

Es wird zwar stets einige neu auftauchende Pflanzenkörper und daraus hergestellte Präparate geben, welche die Apotheker zunächst auf Treu und Glauben hinnehmen müssen, und selbst für eine Anzahl unserer ältesten narkotischen Präparate fehlt es trotz mühevoller Untersuchungen noch an Methoden, welche die chemische Wertbestimmung dieser Mittel mit Sicherheit gestatten.

Die Untersuchung eines Extraktes kann sich richten:

1. auf den Nachweis der Identität und auf fremde Zusätze.

Leider muß der Apotheker bei Handelspräparaten auch mit der Tatsache rechnen, daß den Präparaten in gewinnsüchtiger Absicht Zusätze gemacht werden, und er muß seine Aufmerksamkeit daher auch auf Verfälschungen richten.

2. auf die Wertbestimmung.

Diese kann sich richten auf die Bestimmung der Alkaloide oder auf eine Anzahl weiterer Körper, Gerbstoffe, Phlobaphene, Salze u. s. w., so daß ein Gesamtbild von der Zusammensetzung des Extraktes erhalten wird (vergl. Thoms, Wertbestimmung der narkotischen Extrakte in chemischer und pharmakologischer

Hinsicht. Vortrag in der Sekt. VIII des V. internationalen Kongresses für angew. Chemie, Ber. d. D. pharm. Ges., 1903).

Die Untersuchung auf die therapeutisch wirksamen Körper ist die zunächst liegende Frage bei allen Pflanzenteilen und Pflanzenpräparaten, welche medizinische Anwendung finden, und zwar wird sich die Frage dahin erstrecken, ob überhaupt ein Alkaloid, Glykosid u. s. w. vorhanden ist, und in welchem Mengenverhältnis sich dasselbe vorfindet.

Mit der letztgenannten Untersuchung fällt die eigentliche praktische Extraktuntersuchung, d. i. die Wertbestimmung, zusammen.

Die Wertbestimmung kann sein: *a)* eine chemische, *b)* eine physiologische.

a) Die chemische Wertbestimmung, welche etwa bis zum Jahre 1885 überhaupt nicht angewendet wurde, welche in der Pharm. Germ. II nur bei der Festsetzung eines Mindestgehaltes von Morphin im Extractum Opii Verwendung fand, wurde dann zunächst von der Pharm. Britann. aufgenommen, indem diese ein Extractum Cinchonae mit 5% Alkaloidgehalt, ein gepulvertes Opium von nicht weniger als 9·5 und nicht mehr als 10·5% Morphingehalt und ein Extractum Strychni mit einem Normalgehalt von 15% Alkaloiden, Strychnin und Brucin, aufnahm. Es ist hier also zum erstenmal eine auf wissenschaftlichen Grundsätzen beruhende Darstellung eines narkotischen Extraktes gegeben, denn wir können die früher sogenannten Normalextrakte der Amerikaner wohl kaum als solche bezeichnen.

Normalextrakte werden von den Amerikanern Fluidextrakte genannt, von denen 1 T. je 1 T. der Droge entspricht. Manche Firmen geben auch auf der Etikette an, daß eine bestimmte Menge des Extraktes eine bestimmte Menge von Kaliumquecksilberjodid zur Fällung verbrauchen soll, eine aus mehrfachen Gründen wertlose Angabe.

In neuerer Zeit nimmt nun die Wertbestimmung sowohl in der Literatur wie auch in den offiziellen Arzneibüchern einen breiten Raum ein, so daß darauf verzichtet werden muß, alle Methoden hier zu besprechen, vielmehr auf die Literatur verwiesen wird, in welcher man Beiträge findet von Beckurts, Dieterich, Hilger, van Itallie, Keller, Kremel, Kippenberger, Kunz, van Ledden-Hulsebosch, Lilgenström, Linde, Merck, Partheil, Ranwez, Schmidt, Schweissinger, Thoms u. a.

In nachstehendem sollen einige Methoden besprochen werden, welche sich als für die Praxis besonders geeignet erwiesen haben.

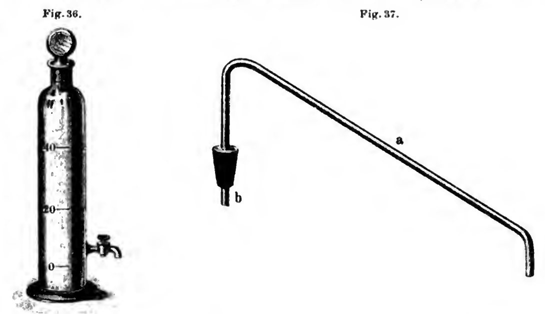
Ausschüttelungsmethode von Beckurts. Es bestehen verschiedene Modifikationen dieser Methode, von denen die folgende angegeben sei: 2 *g* des Extraktes (bei Extractum Strychni weniger) werden in 10 *ccm* einer Mischung von gleichen Teilen Alkohol und Wasser gelöst, diese Lösung wird mit 1 *ccm* Wasser vermischt und 5 Minuten unter zeitweiligem Umschütteln bei Seite gestellt, sodann 3mal mit 20 *ccm*, 15 *ccm* und 10 *ccm* Chloroform (oder einer Mischung von Chloroform und Äther) ausgeschüttelt. Das Chloroform wird abdestilliert bis auf etwa 5 *ccm*, welche in einer Schale bei mäßiger Wärme von Chloroform befreit, darauf mit $\frac{n}{50}$ (bezw. $\frac{n}{100}$) Schwefelsäure aufgenommen werden. Die Lösung wird filtriert und mit $\frac{n}{50}$ Kalilauge zurücktitriert. Zur Aufnahme des Alkaloidrückstandes aus 2 *g* Extractum Belladonnae genügen 5 *ccm*, aus 1 *g* Extractum Strychni genügen 25 *ccm* $\frac{n}{50}$ Säure. Als Indikator bei dieser wie bei den später erwähnten Methoden kann Rosolsäure, Methylorange, Hämatoxylin verwandt werden, Referent hat auch Cochenilletinktur als sehr brauchbar befunden, dagegen darf Phenolphthaleïn nicht verwendet werden. Von der Schärfe und Brauchbarkeit des Indikators hat man sich durch blinden Gegenversuch zu überzeugen.

Ausschüttelungsmethode von Schweissinger-Sarnow. Als die einfachste Form einer Alkaloidbestimmung durch Ausschüttelung empfiehlt Referent die von ihm im Verein mit G. Sarnow ausgearbeitete Vorschrift, bei welcher eine einmalige Ausschüttelung mit einem Gemisch von Äther und Chloroform zur

völligen Erschöpfung des Extraktes genügt. Ein Gemisch von 20 *ccm* Äther + 20 *ccm* Chloroform ist schwerer, ein Gemisch von 25 *ccm* Äther + 15 *ccm* Chloroform leichter als die Extraktlösung.

Die Ausführung einer Alkaloiduntersuchung geschieht wie folgt: 2 *g* Extrakt werden in 8 *ccm* Wasser gelöst, in einer Arzneiflasche mit 2 *ccm* Ammoniak versetzt und mit 40 *ccm* eines Gemisches von 15 T. Chloroform und 25 T. Äther überschichtet, sehr stark durchgeschüttelt und zum Absetzen beiseite gestellt. Nach einer halben Stunde nimmt man mit der Pipette 20 *ccm* der klaren Chloroformätherschicht ab, verdunstet und titriert mit $\frac{n}{100}$ Säure. Die geringen Mengen des gelösten Ammoniaks lassen sich leicht abblasen. Ist das Chloroformgemisch schwerer als die Extraktlösung, arbeitet man also im Scheidetrichter, so läßt man 20 *ccm* in ein genau graduiertes kleines Fläschchen ab; auch kann man sich mit Vorteil eines kleinen, für diese Versuche konstruierten Schüttelzylinders bedienen, welcher unten einen Ablaßhahn hat (Fig. 36). Dieser kleine Zylinder hat drei Marken, die unterste bei 10 *ccm* = 0, die oberen bei 20 und 40. Der Hahn, dessen Volumen bei der Graduierung berücksichtigt sein muß, sitzt etwa bei 15 *ccm*

Fig. 36. Fig. 37.



und ist so angebracht, daß man das Chloroformäthergemisch stets ablassen kann, gleichviel, ob die Extraktlösung oben oder unten steht.

Macht man häufiger Versuche, so empfiehlt es sich, den angewendeten Chloroformäther wiederzugewinnen. Es kann dazu ein Apparat einfachster Form angewendet werden, der jeden Gummiverschluß unnötig macht und den Liebigschen Kühler völlig ersetzt. Man biegt eine gewöhnliche, nicht zu enge Glasröhre *a* über einer leuchtenden Flamme nach der in der Fig. 37 angegebenen Form, auf das obere Ende *b* steckt man einen durchbohrten Kork, welcher auf das Erlenmeyersche Kölbchen, aus welchem man destillieren will, paßt. Legt man über die gebogene Röhre der Länge nach ein mehrfach zusammengefaltetes, angefeuchtetes Filtrierpapier und läßt von Zeit zu Zeit Wasser darauf tropfen, so ist ein einfacher Kühler fertig. Will man den Chloroformäther verloren geben, so tut man besser, die Flüssigkeit in einer kleinen weißen Porzellanschale schnell zu verdunsten, indem man die Schale auf die warme Handfläche oder auf ein mäßig erwärmtes Wasserbad stellt. Die Wägung der Alkaloide ist nur dann genau, wenn man mit reinen Alkaloidlösungen arbeitet; in Extrakten erhält man zu hohe Resultate, und es ist daher die Titrierung vorzuziehen.

Es entspricht:

1 *ccm* $\frac{n}{100}$ Säure	0·00289 *g*	Atropin
	0·00289 *g*	Hyoscyamin
	0·90533 *g*	Akonitin
	0·00127 *g*	Coniin

Methode des deutschen Arzneibuches (D. A. B. IV). Die Methode gründet sich hauptsächlich auf Arbeiten von SCHMIDT und PARTHEIL. Von der in mehrfacher Form verwandten Methode sei hier die Ausführung bei Extractum Belladonnae angeführt: Zur Bestimmung des Alkaloidgehaltes löst man 2 *g* Belladonnaextrakt in einem Arzneiglase in 5 *g* Wasser und 5 *g* absolutem Alkohol und gibt zu dieser Lösung 50 *g* Äther und 20 *g* Chloroform sowie nach kräftigem Durchschütteln 10 *ccm* Natriumkarbonatlösung (1 = 3) und läßt die Mischung hierauf, unter häufigem, kräftigem Durchschütteln, eine Stunde lang stehen. Alsdann filtriert man 50 *g* der klaren Chloroformätherlösung durch ein trockenes, gut bedecktes Filter in ein Kölbchen und destilliert etwa die Hälfte derselben ab. Die verbleibende Chloroformätherlösung bringt man hierauf in einen Scheidetrichter, spült das Kölbchen dreimal mit je 5 *ccm* Äther nach und schüttelt alsdann die vereinigten Flüssigkeiten mit 20 *ccm* $\frac{n}{100}$ Salzsäure tüchtig durch. Nach vollständiger Klärung, nötigenfalls nach Zusatz von soviel Äther, daß die Chloroformätherlösung auf der sauren Flüssigkeit schwimmt, filtriert man letztere durch ein kleines, mit Wasser angefeuchtetes Filter in eine etwa 200 *ccm* fassende Flasche aus weißem Glase. Hierauf schüttelt man die Chloroformätherlösung noch dreimal mit je 10 *ccm* Wasser aus, filtriert auch diese Auszüge durch dasselbe Filter, wäscht letzteres noch mit Wasser nach und verdünnt die gesamte Flüssigkeit mit Wasser bis auf 100 *ccm*. Nach Zusatz von soviel Äther, daß die Schicht des letzteren etwa die Höhe von 1 *cm* erreicht, und 5 Tropfen Jodeosinlösung, läßt man sodann soviel $\frac{n}{100}$ Kalilauge, nach jedem Zusatz die Mischung kräftig umschüttelnd, zufließen, bis die untere, wässerige Schicht eine blaßrote Färbung angenommen hat.

Da diese Methode nicht allgemein befriedigt hat, ist von THOMS eine neue Methode angegeben, bei welcher die Alkaloide aus saurer Lösung mit Kaliumwismutjodidlösung gefällt, darauf mit etwas schwefligsaurem Natrium und Natronlauge behandelt, mit Kochsalz versetzt und mit Äther ausgeschüttelt werden. Ein aliquoter Teil der ätherischen Lösung wird, wie oben beschrieben, weiter behandelt.

Kalkmethode. Die Methode, von DIETERICH (Pharm. Centralh., 1887, Nr. 3) angegeben und begründet, besteht in dem Aufschließen des Alkaloides mit Kalk, dem Extrahieren mit Äther, Abdampfen der ätherischen Lösung und Titrieren. Man verfährt auf folgende Weise: Etwa 0·2 *g* Ätzkalk verreibt man mit 3·0 *g* Wasser, löst darin 2·0 *g* Extrakt und setzt darauf 10·0 *g* gepulverten Ätzkalk hinzu. Diese Mischung bringt man sofort in einen Extraktionsapparat, dessen Boden mit Watte bedeckt ist und extrahiert mit Äther.

Man wendet praktischer Weise den einfachen Apparat von BARTHEL (Pharm. Centralh., 1886, pag. 273) mit einem Dreiröhrensystem an. 30 bis 50 *ccm* Äther genügen zur Extraktion, welche man bei Extractum Aconiti, Belladonnae und Hyoscyami 30 bis 45 Minuten, bei Extractum Conii 2 Stunden fortsetzt.

Man verdunstet darauf die ätherische Lösung bei sehr gelinder Wärme, löst in etwas verdünntem Alkohol und titriert, wie schon oben angegeben, mit $\frac{n}{100}$ Säure, bei Extractum Strychni wendet man 0·5 bis 1 *g* an und titriert mit $\frac{n}{20}$ Salzsäure.

Bei dieser Methode, welche sich im großen und ganzen bewährt, hat man darauf zu achten, daß das mit dem Kalk angerührte Extrakt nicht stehen bleibt, sondern sofort in den Apparat kommt, es kann sonst eine Zersetzung der Alkaloide eintreten. Auch hat man für eine hohe Watteschicht Sorge zu tragen, da sonst Kalkteilchen durchgehen; es hat sich der BARTHELsche Extraktionsapparat hier praktischer erwiesen als der SOXHLETsche, da bei letzterem Kalkteilchen übergerissen werden können.

b) Die physiologische Wertbestimmung von Extrakten ist eine Frage, welche in mancher Beziehung von noch größerer Bedeutung ist als die chemische, und es braucht zur Begründung wohl nur daran erinnert zu werden, daß für eine

Anzahl sehr wichtiger Präparate (Ergotin, Digitalis) quantitative chemische Methoden noch vollständig fehlen.

Um also in allen den Fällen, in welchen eine andere Prüfung nicht möglich ist, dem Arzte eine Garantie für die Wirksamkeit eines Mittels zu geben, müßte eine physiologische Wertbestimmung durch Tierexperimente ausgeführt werden.

Es müßten in jedem einzelnen Falle die spezifischen Wirkungen eines Mittels, z. B. auf das Froschherz, geprüft und zahlenmäßig wiedergegeben werden, wobei es sich hauptsächlich um Aufstellung von Grenzwerten handelt.

Es erscheint möglich, daß diese Grenzwerte gefunden, und daß dadurch sowohl ganz wirkungslose wie sehr stark oder ganz abweichend wirkende Präparate ausgeschlossen werden.

Die obigen Sätze über die physiologische Wertbestimmung der Extrakte hatten bereits im Jahre 1888 in der Arbeit der Referenten Platz gefunden, und es scheint, als ob die Frage zur Zeit (1904) ihrer Lösung näher gekommen wäre. Es soll hier auf mehrfache Veröffentlichungen von KOBERT und auf die Arbeiten von SIEBERT und ZIEGENBEIN über Digitalispräparate hingewiesen werden.

Die Anschauungen über die chemische Wertbestimmung der Extrakte wurden in neuerer Zeit von THOMS (Vortrag in der Sekt. VIII des V. internationalen Kongresses für angew. Chemie) erweitert und vertieft.

THOMS wies besonders auf die Notwendigkeit hin, auch den Gerbstoff- und Säuregehalt der Extrakte bei der Untersuchung der Extrakte zu berücksichtigen und regte an, geeignete Methoden hierfür auszuarbeiten.

Außer dem Alkaloidgehalt, dem Gerbstoff- und Säuregehalt wird man auf die Identitätsreaktion, auf den Wasser- und Aschengehalt und bei einigen technisch wichtigen Extrakten auf den Zuckergehalt u. s. w. zu achten haben.

Über den Wasser- und Aschengehalt, auch über den Alkaloidgehalt hat E. DIETERICH, später K. DIETERICH in den „Helfenberger Annalen“ eine Reihe von Tabellen veröffentlicht, von denen einige auf pag. 136 und 137 teilweise im Auszug wiedergegeben werden sollen.

Referent hat ebenfalls seit Jahren die im eigenen Laboratorium hergestellten Extrakte, besonders auch Fluidextrakte, untersucht und bei letzteren gefunden, daß selbst hergestellte Präparate fast stets höheren Extraktgehalt und höheren Alkaloidgehalt zeigten, als Präparate, die aus dem Handel bezogen waren.

Es mögen nachstehend noch einige Extrakte besonders aufgeführt werden.

Extractum Aconiti. Alkaloidgehalt in selbstbereiteten Extrakten 1·25 bis 1·60% (DIETERICH).

Extractum Aloës. Als Identitätsreaktion dient KLUNGEs Cupraloïnreaktion. Man verdünnt eine Aloëlösung bis fast zur Farblosigkeit und setzt eine geringe Menge Kupfersulfatlösung zu; es entsteht eine intensiv gelbe Färbung, jedoch nicht bei allen Extrakten in gleicher Stärke (KREMEL). Das D. A. B. fordert fast klare Lösung in Wasser, nach Angabe der Fabrikanten ist die Forderung zu streng; Ph. Ned. fordert sogar klare Lösung in 10 T. Wasser. LEDDEN-HULSEBOSCH verlangt, daß das Extrakt nicht mehr als 10 T. Asche haben solle.

Extractum Belladonnae. Die Alkaloidbestimmung geschieht nach einer der oben angegebenen Methoden; mit den gewonnenen Alkaloiden kann die Identitätsreaktion angestellt werden. Alkaloidgehalt sehr schwankend: 0·80—1·04% (DRAGENDORFF), 1·15—1·33% (DIETERICH), 0·47—1·98% (SCHWEISSINGER). Verfasser hatte früher vorgeschlagen, zum Nachweis der Verfälschung mit zuckerhaltigen Extrakten die FEHLINGsche Lösung zu benützen, da reine Blätterextrakte wenig Zucker enthalten. Da aber im großen die Blätter nicht so sorgfältig ausgewählt werden können, auch bei längerem Eindampfen der Extraktbrühen Zucker entstehen kann, so ist diese Reaktion nur bedingt brauchbar. Für einige andere Extrakte (Colombo, Digitalis), welche nach dem Fällen mit Bleiessig keinen Zucker enthalten, ist die Reaktion übrigens verwendbar.

Extractum	Verlust bei 100° C	Asche	CO_3K_2 in 100 Asche	Alkaloide
	Prozent			
Absinthii D. A. III	23·45	15·50	30·05	—
Aloës D. A. III	2·30	1·10	67·50	—
Aurantii corticis Ph. G. I	25·95—23·10	3·20—3·60	48·52—55·10	0·93 —1·23
Belladonnae D. A. III	15·89—23·68	22·00—23·45	55·34—68·22	1·30 —1·965
„ Ph. Aust. VII	17·17—21·45	15·40—19·70	43·69—68·74	0·50 —0·564
„ siccum D. A. III	7·40—9·93	10·69—13·80	36·32—57·74	0·46 —0·90
„ radicis	19·55—27·20	9·40—16·35	49·55—60·14	0·506—8·24
„ Ph. Aust. VII	6·59—8·33	8·72—11·41	59·09—60·99	—
Cannabis Indicae Ph. G. II	7·54	12·63	70·29	—
Cascarae Sagrad. spir. spiss.	18·14	2·47	54·21	—
„ „ „ sicc.	8·50	3·45	50·00	—
Cascarillae D. A. III	24·89	18·07	45·72	—
Chelidonii Ph. G. I	22·30	25·13	45·50	—
Chinae aquosum D. A. III	21·85—26·85	4·85—5·50	13·32—17·25	—
Cinae aethereum Ph. G. I	21·05	0·44	—	—
Colocynthidis D. A. III	1·30—2·30	16·20—23·28	52·17—62·80	—
Colombo siccum Ph. Aust. VII	7·13	7·62	50·80	—
„ „ Ph. G. I	5·75	15·22	53·08	—
Conii siccum	6·45—7·70	14·35—14·57	47·49—49·28	—
Cubebarum aethereum D. A. III	33·40—70·18	0·27—0·00	—	—
Digitalis siccum	6·30	7·65	52·99	—
Dulcamarae Ph. G. I	25·43	9·70	35·57	—
„ siccum Ph. Aust. VII	7·57	7·57	33·88	—
Ferri pomatum D. A. III	24·25—26·37	12·10—20·15	14·26—20·54	5·88 —9·17 Fe
Filicis D. A. III	4·50—6·56	0·32—0·52	—	—
Gentianae D. A. III	15·95—18·00	4·25—6·20	32·24—70·28	—
Helenii Ph. G. II	20·25	8·65	39·88	—
Hyoscyami siccum D. A. III	6·60	12·95	43·29	0·289—0·68
„ spissum D. A. III	—	—	—	0·708—0·720
„ D. A. III	18·61—26·35	19·35—27·20	46·93—59·26	0·22 —1·56
„ Ph. Aust. VII	20·27	22·84	39·12	1·29 —1·31
„ siccum Ph. Aust. VII	2·73—7·85	12·80—14·20	45·55—49·19	0·23 —0·64
Malti	18·20—28·00	1·10—1·90	26·54—49·28	58·86 —70·08 Maltose
Myrrhae D. A. III	6·39	7·90	17·64	—
Opii D. A. III	3·85—6·79	6·50—7·10	3·83	21·85 —24·19

Extractum	Verlust bei 100° C	Asche	CO_3K_2 in 100 Asche	Alkaloide
	Prozent			
Ratanhiae Ph. G. I	4·60—5·85	8·05—12·62	39·36—66·30	—
Rhei D. A. III	7·45—16·40	1·70—4·60	23·41—51·00	—
Scillae siccum Ph. Aust. VII	4·85	1·75	33·92	—
Secalis cornuti D. A. III	19·62—23·30	7·22—10·97	28·32—50·94	—
" " siccum	7·90—8·95	7·50—7·90	10·92—10·40	—
" " Ph. Aust. VII	8·69	6·93	19·69	—
Senegae Ph. G. I	7·76	4·45	32·05	—
Strychni spirituosum D. A. III	1·25—2·24	2·40—2·78	22·26—46·13	20·38—25·66
Tamarindorum ad Decoctum	20·91—35·30	1·95—4·76	87·94—39·08	13·09—22·10 Weinsäure
" partim saturatum	16·05—33·60	9·72—14·46	63·38—98·72	3·375—10·69
Taraxaci D. A. III	21·70	10·90	43·52	—
Trifolii fibrini D. A. III	22·05	15·50	58·91	—

Extracta fluida.

Extractum	Sp. Gew. bei 15° C	Trockenrückstand bei 100° C	Asche	Alkaloide
		Prozent		
Cascarae Sagradae fluidum	1·0707—1·1364	20·40—34·10	0·62—1·26	—
" " examarat. fluidum	1·058—1·0875	16·44—26·72	1·41—2·12	—
Chinae fluidum	1·076—1·100	26·98—32·60	0·80—0·86	—
Cocae "	1·011	23·30	1·38	—
Colae "	0·974—0·976	10·76—10·00	1·04—1·42	—
Condurango fluidum D. A. III	1·0100—1·0432	12·51—15·64	1·27—2·04	—
Frangulae " D. A. III	1·026—1·0626	12·42—21·50	0·52—0·76	—
" examaratum	1·078	21·14	1·78	—
Hamamelis fluidum	1·039	17·44	1·92	—
Hydrastis fluidum D. A. III	0·9665—0·9934	14·80—20·52	0·64—0·96	1·12—1·84 Hydrastin
Rhei fluidum	1·055	32·18	2·00	1·15—2·18 Berberin
Sarsaparillae fluidum	0·145—0·996	11·50—12·96	1·56—2·04	—
Secalis cornuti fluidum D. A. III	1·063—1·079	15·12—18·22	0·50—2·30	—

Extractum Belladonnae e radice Ph. Austr. Alkaloidgehalt: 2·03% (SCHWEISSINGER), 2·60% (KREMEL).

Extractum Calabar. fab. 1·2—5% Alkaloid (GIBROW, 1885), 1·1 bis 10·47% Alkaloid (MAC EVAN, 1885). Die mit stärkerem Alkohol bereiteten Extrakte sind reicher an Alkaloid.

Extractum Campechiani ligni. Die Handelsextrakte zu Färbereizwecken sind so häufig verfälscht, daß man nur ausnahmsweise ein reines Extrakt zur Untersuchung erhält. Am gewöhnlichsten ist bei den festen und flüssigen Extrakten die Verfälschung mit Rohrzucker, Stärkezucker und Melasse. Der Nachweis gelingt in folgender Weise: 5 *g* des Extraktes werden unter Erwärmen in 90 *ccm* Wasser gelöst, mit 10 *ccm* Bleiessig versetzt, stark durchgeschüttelt, filtriert, das Filtrat sofort polarisiert. Rechtsdrehung weist auf Verfälschung; 50 *ccm* des Filtrates werden mit Salzsäure versetzt, so daß alles Blei gebunden wird und noch ein Überschuß an Säure vorhanden ist. Man kocht darauf 30 Minuten, läßt erkalten, neutralisiert, ohne erst das Chlorblei abzufiltrieren, mit Soda, stellt, wenn möglich, wieder auf 50 *ccm* ein und titriert jetzt mit FEHLINGscher Lösung. Reines Blauholzextrakt dreht nicht rechts und ergibt, nach dieser Methode behandelt, nur Spuren Zucker; in Handelsextrakten (verfälschten) fand ich 6—40% Zucker. Wenn Melasse verwandt wurde, ist der Aschengehalt erhöht.

Extractum Cascarae sagradae fluid. examaratum. 24—34% Extrakt (SCHWEISSINGER), 23—26% Extrakt (DIETERICH). Nachweis von Aloë kann durch die KLUNGEsche Cupraloïnreaktion geführt werden (siehe auch Modifikation von REUFER [Ph. Ztg. 1889]).

Extractum Chinae aquos. Die Alkaloidbestimmung ist nach dem D. A. B. auszuführen (etwa 6% Alkaloid).

Extractum Chinae spirituosum. Alkaloidgehalt nach D. A. B. IV. = 12·3 bis 12·5%. Das Extrakt hat einen hohen Gehalt an Phlobaphenen.

Extractum Colocynthidis. Identitätsreaktion: in konzentrierter Schwefelsäure mit rotbrauner, in konzentrierter Salzsäure mit grüngelber Farbe löslich. Colocynthin = 2·47%, Colocynthidin = 2·10% (KREMEL).

Extractum Colombo. Ein Körnchen Extrakt in saurem Wasser (SO_4H_2) gelöst, gibt eine klare gelbe Lösung, in welcher Chlorwasser eine schön rosenrote Farbe, Bromwasser in konzentrierter Lösung eine rote Fällung erzeugt (SCHWEISSINGER). Um den Gehalt an Alkaloid festzustellen, löst man etwa 1—2 *g* in verdünntem Alkohol, setzt 5—6 *g* Kreide hinzu und trocknet im Wasserbade ein; darauf extrahiert man das Colombin mit Äther, das Berberin mit Chloroform. Colombin 5%, Berberin 13% (Ph. Post, 1887).

Extractum Conii. Nach ITALLIE wird das Alkaloid aus der sauren Lösung durch konzentrierte Kalilauge frei gemacht und mit Äther ausgeschüttelt; vor Verdunstung des letzteren fügt man 2 *ccm* Wasser hinzu, um Verluste des flüchtigen Alkaloids zu verhüten. DIETERICH fand 0·45—0·62% Alkaloid.

Extractum Digitalis. Leider ist es bei der komplizierten Zusammensetzung der Digitalisglykoside bisher unmöglich gewesen, ein sicheres Prüfungsverfahren festzusetzen. Um die Aufstellung von Methoden zur Bestimmung des Digitoxins und Digitalins haben sich KELLER sowie FROMME verdient gemacht (siehe Folia Digitalis). In neuerer Zeit ist jedoch bezweifelt worden, ob auf Grund der KELLERschen Zahlen ein Rückschluß auf die Wirksamkeit gemacht werden könne. Die Einstellung auf Grund physiologischer Prüfung ist von SIEBERT und ZIEGENBEIN vorgenommen worden.

Extractum Ferri pomatum. Der Eisengehalt kann nach dem Veraschen gewichtsanalytisch oder auch jodometrisch bestimmt werden; das Eisen ist teils als äpfelsaures, teils als bernsteinsaures vorhanden und löst sich bei Herstellung der Tinktur nicht völlig. Eisengehalt sehr schwankend (von 5—9%). D. A. B. IV schreibt 5% vor, DIETERICH fand Handelsextrakte, welche nur 2·5—3·5% Fe enthielten.

Extractum Filicis. Die Frage, ob die Filixsäure allein als die wirksame Substanz anzusprechen sei, ist noch nicht entschieden; man darf jedoch nach dem heutigen Stand unserer Kenntnis Präparate, welche reich an Filixsäure sind, als besonders wirksam ansehen, und es sei daher die Methode von FROMME zur quantitativen Bestimmung der Filixsäure hier angegeben:

5·0 *g* Extract. Filicis, 30·0 *g* Äther, 100·0 *g* Barythydratlösung (2%ig) werden in einer 200 *g*-Flasche 5 Minuten hindurch anhaltend geschüttelt, dann sofort in einen Scheidetrichter gegossen und 10—15 Minuten der Ruhe überlassen. Hierauf werden von der unteren wässerigen Lösung (das Gemisch trennt sich nach dem Schütteln wieder in zwei Schichten) 86·0 *g* (entsprechend 4·0 *g* Extrakt) mit 25—30 Tropfen Salzsäure übersättigt und nacheinander mit 25, 15, 10, eventuell nochmals 10 *ccm* Äther ausgeschüttelt, die vereinigten ätherischen Auszüge, behufs Entfernung des anhaftenden Wassers durch ein Filter filtriert und in einem tarierten 100 *g*-Kolben zur Trockne abgedunstet. Der Rückstand wird nun mit 1 *ccm* Amylalkohol und mit 1 *ccm* Methylalkohol, welchen man von zuvor abgemessenen 30 *ccm* Methylalkohol abnimmt, über freier Flamme durch Schwenken gelöst, und der Lösung so lange von dem Rest Methylalkohol tropfenweise zugegeben, bis sie beim Schwenken nicht wieder klar wird. Dann wird der ganze Rest Methylalkohol rasch zugesetzt, wodurch sich die Filixsäure schön flockig ausscheidet. Nach wenigstens 10- bis 12stündigem Stehenlassen im Keller wird durch ein gewogenes Filter filtriert, Kolben- und Filterrückstand mit 2 × 5 *ccm* Methylalkohol nachgewaschen, das Filter mit Rückstand zweckmäßig zwischen Fließpapier oder Tonplatten vorsichtig ausgedrückt, dann mit dem Kolben, an dessen Wandungen sich immer etwas Filixsäure festsetzt, zunächst bei 40°, schließlich bei 80° getrocknet und gewogen.

Extractum Gentianae. Dieses Extrakt hat im Gegensatz zum Extractum Centaurii und Extractum Trifolii einen niedrigeren Aschengehalt (3%, gegenüber 12 bis 14% bei den beiden letzten Extrakten, KREMEL).

Extractum Graminis. Die Bestandteile der trockenen Wurzel, wie auch des Extraktes sind außer Mannit, Fruchtzucker und Dextrin (2—3%) milchsaure Salze und besonders Triticin, eine dem Inulin verwandte Substanz. Die wässerige Lösung des Triticins dreht die Polarisationsebene nach links. Die 10%ige Lösung eines unzweifelhaft echten Extraktes drehte (nach der Fällung mit neutralem Bleiacetat) — 5·3, nach dem Invertieren — 7. Durch Titrieren wurden gefunden vor dem Invertieren 45%, nach demselben 55% Zucker. Triticin wird durch Erhitzen mit oder ohne Säure langsam in Lävulose übergeführt (s. auch FLÜCKIGER, Pharmakognosie. II. Aufl., pag. 317). Dextrin in 10%iger Lösung drehte + 27°, Extractum Graminis mit 50% Dextrin + 10° im 200 *mm*-Rohr des WILDschen Polaristrobometers. Extractum Graminis reduziert FEHLINGsche Lösung schon stark in der Kälte. ENGLAND fand in einem Extrakte Karamel.

Extractum Hydrastis fluidum. Das Extrakt enthält das unwirksame Berberin, das wirksame Prinzip Hydrastin, ferner Phytosterin und harzige Bestandteile.

Versetzt man 1 T. Fluidextrakt mit 2 T. verdünnter Schwefelsäure, so scheiden sich reichliche Mengen gelber Kristalle aus.

1 Tropfen des Fluidextrakts in 1 *ccm* Wasser gelöst wird mit 1—2 Tropfen Salpetersäure allmählich rot, mit 2 Tropfen rauchender Salpetersäure sofort rot, auch treten die bei Extractum Colombo beschriebenen Färbungen auf, welche auf Anwesenheit von Berberin zurückzuführen sind.

Die quantitative Bestimmung des Hydrastins geschieht nach D. A. B. IV gewichtsanalytisch wie folgt:

Man dampft 15 *g* Hydrastisfluidextrakt in einem gewogenen Schälchen im Wasserbade auf etwa 5 *g* ein, spült den Rückstand mit etwa 10 *ccm* Wasser in ein Arzneiglas, fügt 10 *g* Petroleumbenzin, 50 *g* Äther und 5 *g* Ammoniakflüssigkeit zu und läßt die Mischung unter häufigem, kräftigem Umschütteln eine Stunde lang stehen. Von der klaren Ätherlösung filtriert man hierauf 50 *g* durch ein trockenes Filter in einen Scheidetrichter, fügt 10 *ccm* einer Mischung aus 1 T. Salzsäure und 4 T.

Wasser zu und schüttelt damit die Lösung einige Minuten lang kräftig durch. Nach dem Klären läßt man die saure Flüssigkeit in ein Arzneiglas fließen, schüttelt den Äther noch zweimal mit je 5 *ccm* Wasser, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt sind, aus und vereinigt diese Auszüge mit dem ersten. Die vereinigten sauren Auszüge übersättigt man alsdann mit Ammoniakflüssigkeit, fügt 50 *g* Äther zu und läßt die Mischung unter häufigem, kräftigem Umschütteln eine Stunde lang stehen. Von der klaren Ätherlösung filtriert man hierauf 40 *g* durch ein trockenes Filter in ein gewogenes, trockenes Kölbchen, destilliert den Äther ab, trocknet den Rückstand bei 100° und wägt ihn nach dem Erkalten. Er soll wenigstens 0·2 *g* betragen.

Löst man den Rückstand, unter Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure, in 10 *ccm* Wasser auf, versetzt die Lösung mit 5 *ccm* Kaliumpermanganatlösung und schüttelt bis zur Entfärbung, so erhält man eine blau fluoreszierende Flüssigkeit.

Extractum Hyoscyami. Alkaloidbestimmung nach einer der oben beschriebenen Methoden. Gehalt höchst schwankend. 0·75—1·4% (Dieterich), 0·19—0·48% (Schweissinger).

Extractum Ipecacuanhae. Über die Prüfung der Ipecacuanhawurzel und ihrer Präparate liegt eine sehr umfangreiche Literatur vor, in welcher besonders auf die Arbeiten von Keller (1893) und Arthur Meyer (1893) verwiesen werden soll; das D. A. B. IV hat für die Wurzel eine Prüfungsmethode aufgenommen, welche auch für die Präparate entsprechend verwendbar ist.

Extractum Ipecacuanhae fluidum prüft Keller wie folgt: 8 *g* Fluidextrakt werden in einem gewöhnlichen Mixturglase mit 8 *g* Wasser verdünnt, 32 *g* Chloroform und 48 *g* Äther zugesetzt und tüchtig geschüttelt. Hierauf setzt man 4 *g* Ammoniak zu und schüttelt während einer halben Stunde wiederholt kräftig um. Nachdem die Mischung sich getrennt hat, werden 50 *g* der Chloroformätherlösung abgegossen oder besser rasch durch ein trockenes Filter in ein tariertes Kölbchen filtriert und abdestilliert. Der firnisartige Rückstand wird zweimal mit je 5—10 *ccm* Äther behandelt; nach dem Ablassen der letzten Spuren des Äthers und Trocknen im Wasserbade kann das Emetin gewogen werden. Zur Titration löst man das Emetin durch Erwärmen in ca. 10 *ccm* absoluten Alkohol, gibt Wasser bis zur bleibenden Trübung zu, dann 1—2 Tropfen Hämatoxylin und titriert, nachdem die Mischung eine violettrote Färbung angenommen hat, mit $\frac{n}{10}$ Salzsäure, bis die Färbung rein hellgelb geworden ist.

Bei der Berechnung wurde für Emetin die Äquivalentzahl 254, d. h. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Salzsäure = 0·0254 *g* Emetin zugrunde gelegt.

Extractum Liquiritiae enthält etwa 25% Glycyrrhizin. Zur Bestimmung löst man 5 *g* Extrakt in 50 *ccm* Wasser, filtriert, fällt mit 2—3 *ccm* verdünnter Schwefelsäure, den Niederschlag wäscht man mit Wasser, löst in Ammoniak, trocknet bei 100° in flacher Schale und wägt (Kremel).

Extractum Malti. Das Verhältnis von Maltose und Dextrin in diesem Extrakte ist sehr verschieden, je nach der Bereitungsweise. Es folgen hier zwei Analysen, welche dies beweisen mögen:

	Nr. 1 Prozent	Nr. 2 Prozent
Maltose	52·00	66·70
Dextrin	17·00	2·60
Eiweiß	3·50	3·00
Fett	0·20	0·25
Mineralstoffe	0·95	1·25
Phosphorsäure	0·31	0·36
Freie Säure, als Milchsäure berechnet	0·75	0·99
Wasser	25·00	25·00

Nr. 1 ist ein Malzextrakt des Handels (Schweissinger).

Nr. 2 ein selbst bereitetes (Dieterich, Helfenberger Annalen, 1888).

Von größter Wichtigkeit ist das Vorhandensein bezw. die Bestimmung der Diastase. Verfasser empfiehlt hierzu die Methode von DUNSTAN und DYMOCK; diejenige von KJELDAHL hat sich ihm weniger bewährt. Man bereitet sich eine Stärkelösung 1 : 1000. 100 *ccm* derselben versetzt man in einem Becherglase mit verschiedenen Mengen Malzextrakt (1·0, 0·5, 0·1, 0·02 *g*), digeriert bei 50—60° und prüft von Zeit zu Zeit an einem herausgenommenen Tropfen mit Jodlösung. 1 T. gutes Malzextrakt soll in 5 Stunden etwa 5 T. Stärke verzuckern. Die oben angegebenen Mengen verzuckerten in 5, 7, 35 Minuten und 0·02 in 5 Stunden.

Extractum Opii. Alkaloidgehalt 22·6—26·2 (DIETERICH). Im übrigen s. Opiumuntersuchung.

Extractum Quassiae. Zur Bestimmung des Quassiins löst man das Extrakt in Alkohol, versetzt mit Wasser, destilliert den Alkohol ab, schüttelt mehrfach mit Chloroform aus, verdunstet, nimmt die verbleibende firnisartige Masse in Alkohol auf und schüttelt mit reichlich Äther aus. Man erhält etwa 5—6% Quassiin in farblosen Kristallen (KREMEL).

Extractum Quercus. Für die Bestimmung des Gerbstoffes ist die LÖWENTHALsche oder gewichtsanalytische Methode anzuwenden. S. Gerbstoffbestimmung.

Extractum Rhei. SCHRÖDER (Ber. d. Ph. Ges., 1897) fand durchschnittlich 2·16% Chrysophan und Chrysophansäure, 13·5% Rheumsäure und Rheumgerbsäure, sowie etwa 47% Zucker.

Extractum Secalis cornuti. In der Darstellung und Prüfung dieses wichtigen Präparates hat man bisher, wie es scheint, den richtigen Weg zur Erlangung eines stets wirksamen, einwandfreien Präparates noch nicht gefunden. Es gibt daher von diesem Präparate außerordentlich viele Handelssorten. Die Arbeiten von KELLER und FROMME haben die Frage jedoch wesentlich gefördert. Für ein nach seiner Methode hergestelltes Fluidextrakt gibt KELLER folgende Prüfungsmethoden an:

1. Wird 1 *ccm* Ergotin mit 8 *ccm* Wasser gemischt und mit 1 *ccm* MAYERscher Lösung versetzt, so soll die Mischung klar bleiben oder höchstens leicht opalisieren. Eine starke Trübung würde saure Reaktion des Präparates anzeigen, was für ein Injektionsergotin durchaus unzulässig ist. Setzt man nun 5 Tropfen verdünnte Salzsäure zu, so entsteht ein reichlicher Niederschlag, der bei Ergotin KELLER gelblichweiß gefärbt ist, während er bei anderen Ergotinen entsprechend ihrem Gehalte an Farbstoffen und Extraktivstoffen eine braune bis dunkelbraune Färbung zeigt.

2. KELLERs Cornutinreaktion: 0·5 *ccm* Ergotin werden in 1·5 *ccm* Wasser gelöst und mit einem Tropfen Ammoniak versetzt, dann mit 8 *ccm* Äther gut ausgeschüttelt, der Äther wird, nachdem die wässerige Flüssigkeitsschicht sich getrennt, klar abgegossen und zum Verdunsten gebracht. Den Verdunstungsrückstand löst man in 1·5 *ccm* Essigsäure, welcher eine geringe Spur Eisenchlorid zugesetzt ist, und fügt dieser Lösung in einem Reagenzglase sorgfältig und unter Vermeiden von Schütteln 1·5 *ccm* konzentrierte Schwefelsäure zu. An der Berührungsfläche der beiden Flüssigkeiten entsteht nun eine für Cornutin charakteristische, prachtvoll blauviolette Färbung. Die meisten Ergotine des Handels ergeben je nach dem Alkaloidgehalte nur schwach rötliche bis rötlichviolette Färbungen.

Extractum Strychni. Die Literatur über die Strychnospräparate ist außerordentlich umfangreich; DUNSTAN und SHORT, BECKURTS und HOLST, KREMEL, DIETERICH, Verfasser, sowie andere Autoren haben Beiträge zur Chemie der Strychnospräparate geliefert. Die Bestimmung der Gesamtalkaloide kann nach einer der oben angeführten Methoden geschehen. Es wurde bisher gefunden 15·47—19·70% Alkaloid (DIETERICH), 16·65—18·20% (BECKURTS), 16·30—21·70% (SCHWEISSINGER). Bei der Berechnung nimmt man das Atomgewicht der Strychnosalkaloide (Strychnin + Brucin) zu 364 an. Die Trennung beider Alkaloide nach DUNSTAN und SHORT durch Fällung mit Kaliumeisencyanür hat sich als ungenau erwiesen (SCHWEISSINGER, Archiv der Pharm., 1885), dagegen ist die Methode von BECKURTS in eine titrimetrische verwandelt und scheint sich als solche besser zu bewähren. Während KREMEL im Extractum Strychni

7% Strychnin und 14% Brucin fand, gibt Beckurts annähernd ein Verhältnis 1 : 1 an. Auf 15% Gesamtalkaloid ergab sich der Gehalt an Strychnin zu 6·3—8·1% Strychnin. Da die Wirkung des Brucins fast 40mal schwächer als die des Strychnins sein soll, so dürfte es fast angemessener sein, den Strychninwert allein zu bestimmen. Als Identitätsreaktion kann die folgende benützt werden: In ein Porzellanschälchen gibt man einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure, darin ein Körnchen Extrakt und erwärmt über freier Flamme; es tritt eine intensiv violette Färbung auf, welche so scharf ist, daß selbst der zehnte Teil eines Tropfens Tinctura Strychni oder 0·00005 *g* Extract dieselbe noch gibt. Beim Verdünnen mit Wasser verschwindet die Farbe, läßt sich jedoch durch Abdampfen wieder erzeugen. Diese Reaktion ist übrigens nicht auf die Strychnosalkaloide, sondern wahrscheinlich auf ein erst im Jahre 1884 von Dunstan und Short aus der Pulpa der Strychnosfrucht isoliertes Glykosid, das Loganin, oder dessen harzartige Zersetzungsprodukte zurückzuführen (Schweissinger).

Extractum Tamarindorum. 18—20% freie Säure, auf Weinsäure berechnet (Dieterich), auch niedrigere Werte (bis 13% herab) werden gefunden. Vergl. eine Arbeit von Müller: Über Pulpa Tamarindor. Pharm. Centralh. 1882, 49.

Extractum Trifolii. Die Isolierung der Bitterstoffe aus den Extrakten gelingt am leichtesten durch Digerieren mit Tierkohle, Auskochen derselben mit Alkohol und Verdunsten des letzteren. Durch Zersetzung mit Schwefelsäure erhält man aus Extractum Trifolii einen sehr stark riechenden Körper (Menyanthol) und Zucker. Schon sehr kleine Mengen geben die Reaktion.

Zur qualitativen Prüfung mancher Extrakte, besonders derjenigen, welche glykosidische Bitterstoffe enthalten, ist das Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure und Beobachten des Geruchs, welcher hier viel schärfer hervortritt, zu empfehlen.

Literatur: Die Literatur war bis etwa zum Jahre 1883 eine sehr beschränkte, eine Reihe von Anhaltspunkten findet man bei Dragendorff, Wertbestimmung etc. Ferner sind aufzuführen: Dragendorff, Qualitative und quantitative Untersuchung von Pflanzen und Pflanzenteilen. — Husemann, Die Pflanzenstoffe etc. — Hager, Handbuch der pharm. Praxis. Die Literatur der späteren Jahre ist nach nicht gesammelt. Es sind hervorzuheben: Dunstan und Short, Über Strychnos nux vomica. Pharm. Journ. Transact., 1883, 1884. — A. W. Gerrard, Über Belladonna. Archiv d. Pharm., 1883. — H. Kunz, Bestandteile des Belladonnaextraktes. Archiv d. Ph., 1885. In amerikanischen Blättern findet man eine Anzahl Artikel von Lyons. Eine Reihe von Beiträgen gab Dieterich. Geschäftsbericht, April 1886. Ferner: „Über die Aschenbestimmung in Extrakten.“ Archiv d. Pharm., 1887. Alkaloidgehalt der narkotischen Extrakte. Pharm. Centralh., 1887. — Beckurts, Bestimmung von Strychnin und Brucin. Pharm. Centralh., 1887. — Leuken, Identitätsreaktionen der Extrakte. Pharm. Zeitg., 1886. Von dem Verfasser dieses Aufsatzes sind folgende Beiträge zu erwähnen: Wertbestimmung der Strychnospräparate. Archiv d. Pharm., 1885. Chemische Wertbestimmung einiger narkotischer Extrakte. Pharm. Zeitg., 1885, Nr. 64. Aufgaben der modernen Pharmazie. Pharm. Zeitg., 1886, Nr. 1. Nachweis von Verfälschungen in Extractum Belladonnae. Pharm. Zeitg., 1886, Nr. 12. Extractum Strychni von bestimmtem Alkaloidgehalt. Pharm. Zeitg., 1886, Nr. 23. Weitere Beiträge findet man in der Pharm. Centralh., 1886 und 1887. Dieselben beziehen sich auf die narkotischen Extrakte, sowie auf Extractum Hydrastis, Graminis, Taraxaci, Ligni Campechiani u. a.; ferner 1891: Untersuchungen narkotischer Versuchspflanzen von den Rieselfeldern Berlins. — Schweissinger und Sarnow: Über eine einfache Methode zur Bestimmung der Alkaloide in narkotischen Extrakten (Pharm. Centralh., 1890, Nr. 52). — Kremels Arbeiten (Pharm. Post, 1887/88). — Beckurts und Holst, Wertbestimmung der Strychnospräparate (Pharm. Centralh., 1887, Arch. d. Pharm., 1890).

Eine sehr vollkommene und kritische Besprechung findet man in dem „Ersten Dezennium der Helfenberger Annalen“ 1886—1895 von Eugen Dieterich. Auch in den späteren Bänden der Helfenberger Annalen finden sich viele Beiträge.

Eine größere Reihe von Autoren, welche das besprochene Gebiet bearbeitet haben, ist am Anfange dieser Abhandlung, pag. 132 aufgeführt; in neuerer Zeit sind in der periodischen Literatur aller Länder so zahlreiche Arbeiten veröffentlicht, daß auf die betreffenden Zeitschriften, besonders auf Apoth.-Zeitg., Pharm. Centralh. und Beckurts, Jahresbericht der Pharmazie verwiesen werden muß.

Besonders hervorzuheben ist: Otto Wentzky, Zusammenstellung und kritisch geordnete Bearbeitung der seit dem Jahre 1880 vorhandenen deutschen und internationalen Literatur über die Wertbestimmung scharfwirkender Drogen und deren Extrakte sowie Tinkturen. Von Prof. Dr. Hilger gestiftete Preisaufgabe. Apoth.-Zeitg., 1898, Nr. 1 u. ff.

Schweissinger.

Extrastrom s. Induktion.

Extrauterin heißt eine außerhalb der Gebärmutter (uterus) verlaufende Schwangerschaft. Sie kommt zustande, wenn das Ei befruchtet wird, bevor es in die Gebärmutterhöhle gelangen konnte. Eine solche Schwangerschaft kann keinen normalen Ausgang nehmen. Gewöhnlich stirbt die Frucht frühzeitig ab und wird im günstigen Falle resorbiert oder in ein sogenanntes Lithopädion (Steinkind) umgewandelt, welches ohne Schaden von der Mutter zeitlebens getragen werden kann. Ungünstig ist der Ausgang der Extrauterinschwangerschaft, wenn die abgestorbene Frucht in Fäulnis übergeht oder wenn die Frucht am Leben bleibt, ausgetragen wird und schließlich auf operativem Wege entfernt werden muß.
M.

Extravasat (extra und vas Gefäß), dem Wortsinne nach jede aus einem Gefäß ausgetretene Flüssigkeit; gewöhnlich bezeichnet man aber mit dem Ausdrucke das nach Verletzung der Blutgefäße ausgetretene Blut.

Extrors heißen die Staubbeutel, welche nach außen aufspringen, um den Pollen zu entlassen.

Exudol (G. & R. Fritz-Wien) ist eine aus Ichthyol, Sapo viridis und einigen kräftig resorbierenden und schmerzstillenden Drogen bestehende Salbenmasse von angenehmem Geruche, die als Antineuralgikum Anwendung finden soll. Zernik.

Exulzeration (ulcus) ist eine tiefgreifende, das Gewebe durch Eiterung zerstörende Geschwürsbildung.

Exutorium (exuo entblößen) bezeichnet jedes zum Zwecke der Ableitung (s. d.) gemachte künstliche Geschwür (Fontanelle, eiternde Vesikatore u. a. m.).

Eykmanns Phenolreaktion beruht auf der roten Zonenreaktion, die eintritt, wenn eine mit einigen Tropfen Spiritus Aetheris nitrosi vermischte Phenollösung mit konzentrierter Schwefelsäure unterschichtet wird. Th.

Eysenhardtia, Gattung der Leguminosae, Gruppe Galegeae; Sträucher oder Bäume mit drüsig-punktierten Blättern und kleinen weißen, einzelnen oder ährig rispigen Blüten.

E. amorphoides H., B. et K., in Mexiko, besitzt eine diuretisch wirkende Wurzel.
v. Dalla Torre.

F.

F bei Temperaturangaben = Fahrenheit.

F, chemisches Symbol für Fluor. TH.

f., auf Rezepten vorkommende Abkürzung für fiat oder fiant. TH.

Faba (lat.), eigentlich der Same von Phaseolus, übertragen auf bohnenförmige Samen überhaupt. — Faba TOURNEF. ist mit Vicia L. vereinigt. — In der Pharmazie ist die Bezeichnung Faba am gebräuchlichsten für Kakao, Calabar-, Ignatius-, Pichurim- und Tonkasamen. — Fabae albae sind die Samen der bei uns kultivierten Phaseolus-Arten. — Fabae febrifugae sind die als Semen Ignatii bekannteren Samen von Strychnos Ignatii BRG. J. M.

Fabaria, mit Sedum L. vereinigte Gattung der Crassulaceae.
Herba Fabariae ist eine wenig gebräuchliche Bezeichnung für Herba Telephii.

Fabiana, Gattung der Solanaceae, Gruppe Nicotianinae. Südamerikanische Sträucher, im Habitus an Erica erinnernd.
F. imbricata R. et P. wird in unseren Gewächshäusern oft gezogen. Die harzreichen und bitteren Blätter gelten in Chile unter dem Namen Pichi (s. d.) als Heilmittel gegen Blasen- und Leberleiden. Die violetten Blüten enthalten Crocin (FILHOL, Compt. rend., Bd. L).

Fabrikabflüsse, Fabrikabwässer, Fabrikabgänge, vergl. Abwässer, Bd. I, pag. 47. TH.

Fabrikmarken s. Warenzeichen. TH.

Fabriksalz, rohes Natriumchlorid für technische Zwecke und deshalb denaturiert. TH.

Fabroniaceae, Familie der pleurokarpen Laubmoose; meist tropische und an Bäumen wachsende, dichtrasige, zwergige Arten. SYDOW.

Fachingen, im Lahntale, besitzt einen reinen alkalischen Säuerling, welcher viel versendet wird. Das Wasser enthält in 100 T. 5·555 feste Bestandteile, davon CO_3NaH 3·578, NaCl 0·631, $(CO_3H)_2Mg$ 0·577, $(CO_3H)_2Ca$ 0·625 und 945·02 freie Kohlensäure. PASCHKIS.

Fachspaltig (loculicid) heißen die Kapselfrüchte, welche bei der Reife in der Mitte eines jeden Fruchtblattes sich spalten, so daß die Fächer geöffnet werden.

Facies (lat.), das Gesicht, das Aussehen. Insofern gewisse Krankheiten dem Gesichtsausdruck ein charakteristisches Gepräge geben, spricht man von einer Facies carcinomatosa, cholerica etc. Am gebräuchlichsten ist die Bezeichnung Facies hippocratica für den Gesichtsausdruck der Sterbenden. M.

Facies, paläontologische. Schon 1669 unterschied STENO in Toskana sechs verschiedene geologische Ablagerungen als „sex distinctae Etruriae facies“, aber erst GRESSLY begründete bei seinen Untersuchungen des Solothurner Jura die moderne Facieslehre, indem er verschiedene lokale Ausbildungsformen (Schlammfacies, Korallenfacies, Spongienfacies, pelagische, subpelagische, litorale Facies) nachwies und zeigte, daß je nach den wechselnden physikalischen Bedingungen des Bildungsortes mit der Ablagerung bestimmter Gesteine auch eine bestimmte Vergesellschaftung von Organismen auftrete. Es kann nicht nur eine und dieselbe Ablagerung in ihrer horizontalen Verbreitung ihren paläontologischen Charakter mehrfach wechseln, sondern auch übereinanderfolgende Schichten stellenweise in gleicher Facies auftreten, so daß die geologischen Altersverhältnisse oft schwierig festzustellen sind.

Ebenso wie in den sedimentären Ablagerungen die lokalen physikalischen Bedingungen mannigfache Verschiedenheiten im petrographischen Charakter bedingen, können solche auch in Massengesteinen auftreten. Die Erguß- und Tiefengesteine einer und derselben Gesteinsreihe stellen in diesem Sinne, wie ROSENBUSCH 1886 hervorhob, lediglich unter besonderen Bedingungen erstarrte Facies eines und desselben Magmas dar, die keineswegs, wie man früher meinte, an bestimmte geologische Epochen gebunden sind. HOERNES.

Fackelkraut, volkstümlicher Name für Verbascum.

Façon-Calisaya, eine 1893 als Ersatz für Cort. Chinae regius Calisaya, der sogenannten „Monopolrinde“, auf den Markt gebrachte Rinde, enthält gar keine Alkaloide, obwohl sie nach FR. GÖLLER (Pharm. Centralh., 1904) eine echte Chinarinde, wahrscheinlich von Cinchona scrobiculata, ist.

Façonarrak, Façonkognak, Façonrum, s. Arrak, Kognak und Rum. TH.

Fadenbakterien, Desmobacteria, nannte FERD. COHN in seinem 1872 aufgestellten System eine Gruppe der Bakterien (s. d.).

Fadenpilze = Hyphomycetes (s. d.).

Fadenwurm s. Filaria.

Fäces im engeren Sinne sind die als Kot ausgeschiedenen Substanzen. Sie bestehen aus nicht resorbierbaren, unverdaulichen Stoffen — Nahrungsschlacken, aus zwar verdaulichen, aber nicht resorbierten Nahrungsbestandteilen, aus Zersetzungsprodukten der aufgenommenen Nahrung, ferner aus Sekreten des Verdauungsapparates und geformten Bestandteilen der Darmwandungen. In allen Teilen des Kots finden sich in sehr großer Menge Mikroorganismen. Bei manchen Erkrankungen werden die dem Pflanzen- oder Tierreich angehörenden Krankheitserreger mit dem Kot ausgeschieden: Typhus, Cholera, Dysenterie, Tuberkulose u. a. Die Zusammensetzung des Kots ist eine schwankende: sie ist abhängig von der aufgenommenen Nahrung. Werden leicht resorbierbare Nahrungsmittel genossen, so enthält der Kot in seiner Trockensubstanz ca. 8·5% stickstoffhaltige, entsprechend etwa 55% eiweißhaltigen Substanzen, 16% Ätherextrakt und 15% Asche. Der Kot enthält ungefähr 65—85% Wasser; der Wassergehalt normaler Fäces ist abhängig von der aufgenommenen Nahrung, bei Fleischkost relativ niedrig, bei Genuß von Vegetabilien zumeist hoch. Bei Erkrankungen (Diarrhöen) kann der Wassergehalt auf 98—98·5% steigen. Die stickstoffhaltigen Substanzen können sehr verschiedener Art sein, ebenso das Ätherextrakt (Fette, Seifen, Cholesterin, Lecithin u. s. w.). Kohlehydrate (Zellulose) sind gewöhnlich im Kot in nur geringen Mengen enthalten.

Die Untersuchung des Kotes wird je nach dem Zweck der Untersuchung eine chemische oder mikroskopische sein. Die chemische wird sich auf die qualitative oder quantitative Feststellung der oben angegebenen Verbindungen erstrecken. Der

mikroskopischen Untersuchung wird die Aufgabe zufallen, Reste der aufgenommenen vegetabilischen oder animalischen Nahrung festzustellen, eventuell pflanzliche (Bakterien) oder tierische Parasiten nachzuweisen. Die Untersuchungsmethoden werden dann selbstverständlich der gegebenen Aufgabe angepaßt werden müssen; sie im einzelnen hier zu besprechen, würde zu weit führen.

Fäces oder Fäkalien im weiteren Sinne sind Kot und Harn (Exkremente). Der Erwachsene produziert täglich durchschnittlich (v. VOIT) 130 *g* Kot und 1250 *g* Harn; für die aus Männern, Frauen und Kindern bestehende Bevölkerung hat v. PETTENKOFER als jährlichen Durchschnitt 34 *kg* Kot und 428 *kg* Harn angenommen. Diesen Fäkalien muß der Mensch deshalb Interesse entgegenbringen, weil sie 1. aus fäulnisfähigen Substanzen bestehen und bald nach ihrer Produktion faulen und hierbei sehr übelriechende Fäulnisstoffe produzieren; 2. weil sie nicht selten die Erreger von Krankheiten beherbergen und somit den Ausgangspunkt neuer Erkrankungen bilden können. Die entsprechende Aufsammlung und Beseitigung der Fäkalien bildet daher eine wichtige Aufgabe der öffentlichen Gesundheitspflege (vergl. Kanalisation).

Literatur: SCHMIDT und STRASBURGER, Die Fäces des Menschen. Berlin 1901. — OEFELE, Koprologie. Jena 1904. — HULSEBOSCH, Diagnostik der menschlichen Exkremente. — HAMMERL, KERMAUNER, MOELLER, PRAUSNITZ, Animalische und vegetabilische Nahrungsmittel im Verdauungskanal. Zeitschr. f. Biologie, XXXV. — PRAUSNITZ, Grundzüge der Hygiene. München 1905.

PRAUSNITZ.

Fällen, Fällung, Fällungsmittel. Unter „Fällung“ oder „Präzipitation“ verstehen wir den Vorgang, durch welchen ein vorher in Lösung gewesener Körper plötzlich bezw. mehr oder weniger rasch in festem Zustande, und zwar gleichgültig ob amorph oder kristallinisch, abgeschieden wird.

Eine Fällung entsteht, wenn in einer Lösung die Bestandteile eines Stoffes zusammentreffen, der unter den vorhandenen Umständen nicht vollständig löslich ist. Jeder Fällung geht somit ein „Übersättigungszustand“ voraus, und nach vollzogener Fällung ist die Flüssigkeit in Bezug auf den gefällten festen Körper „gesättigt“ oder mit ihm im Gleichgewicht. Beispiel: Wir mischen stark verdünnte Lösungen (1 : 1000) von Baryumchlorid und Natriumsulfat miteinander. In diesem Falle entsteht zunächst eine wässerige Lösung von Baryumsulfat. Da letzteres aber erst in etwa 400.000 T. Wasser löslich ist, so ist diese Baryumsulfatlösung „übersättigt“. Deshalb wird aus dieser Lösung diejenige Menge Baryumsulfat abgeschieden, welche sie bei der gegebenen Temperatur nicht in Lösung halten kann. Es erfolgt also die Abscheidung (Fällung) von festem Baryumsulfat. Nach Beendigung der Fällung ist die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit mit Baryumsulfat gesättigt oder mit dem ausgeschiedenen Baryumsulfat im Gleichgewicht, d. h. vorausgesetzt, daß alle Versuchsbedingungen ohne Änderung bleiben, wird weder eine weitere Menge Baryumsulfat aus der gesättigten Lösung abgeschieden werden, noch wird von dem ausgefällten Niederschlage wieder etwas in die Lösung übergeführt werden.

Der Zweck der Fällung ist verschieden. So werden zahlreiche unlösliche oder doch schwerlösliche Präparate durch Fällung dargestellt und fabrikmäßig erzeugt. Bisweilen bedient man sich auch der Operation der Fällung zu dem Zwecke, um Verunreinigungen aus Präparaten zu entfernen dadurch, daß man die verunreinigenden Substanzen in unlöslichen Zustand überführt und beseitigt. So führt man z. B. Ferrisalz, welches eine Zinksulfatlösung verunreinigt, durch Kochen der letzteren mit Zinkoxyd in unlösliches Ferrihydroxyd über und befreit auf diese Weise die Zinksulfatlösung vom Eisen. Endlich aber ist die Fällung eine der häufigsten Operationen der qualitativen und der quantitativen Analyse. Insbesondere gründet sich die Mehrzahl der Methoden der Gewichtsanalyse darauf, daß die zu bestimmenden Substanzen in tunlichst unlösliche Verbindungen von konstanter Zusammensetzung übergeführt und in diesem Zustande gewogen werden. Jede Fällung setzt voraus das Vorhandensein eines gelösten Körpers, welcher durch ein anderes

Agens zum Ausfallen gebracht wird. Der sich unlöslich abscheidende Körper heißt „Niederschlag" oder „Präzipitat", bisweilen wird er auch „Fällung" genannt, worunter eigentlich nur die Operation des Fällens selbst zu verstehen ist. — Das die Fällung verursachende Agens heißt im allgemeinen „Fällungsmittel", wenn es eine stoffliche Substanz ist, gleichgültig, ob darunter ein gasförmiger, ein flüssiger oder ein gelöster fester Körper zu verstehen ist. Unter Umständen aber kann die Fällung auch durch eine Energie (Kraft), z. B. Wärme, Elektrizität, bewirkt werden; in diesem Falle pflegt man das Agens nicht mit dem allgemeinen Ausdruck „Fällungsmittel" zu bezeichnen, sondern seiner Art nach bestimmt zu kennzeichnen, z. B. „elektrolytisch gefälltes Kupfer".

Bezüglich der Veränderungen, welche ein Körper bei der Operation des Gefälltwerdens erleidet, könnte man physikalische und chemische Fällungen unterscheiden und hätte unter physikalischen solche zu verstehen, bei welchen ein vorher in Lösung gewesener Körper durch Fällung in seiner ursprünglichen Zusammensetzung, d. h. ohne eine chemische Änderung zu erfahren, in unlöslichem, festem Zustande abgeschieden wird. Dies läßt sich in den meisten Fällen dadurch erreichen, daß das Lösungsmittel einer Substanz verändert wird. So werden beispielsweise zahlreiche Salze, z. B. Cuprisulfat, Ammoniumcuprisulfat, Ferrosulfat u. a. m. aus ihren wässerigen Lösungen durch Alkohol gefällt. Äther fällt Zucker aus dessen alkoholischer Lösung. Gasförmige Salzsäure fällt Natriumchlorid oder Baryumchlorid aus deren konzentrierten wässerigen Lösungen. In den angeführten Fällen ist der ausfallende Körper fest, spezifisch schwerer wie die ihn umgebende Flüssigkeit und hat eine Änderung seiner chemischen Zusammensetzung nicht erfahren. Dagegen pflegt man die Abscheidung eines Körpers in unlöslicher, aber nicht fester und dabei zugleich in spezifisch leichter Form nicht als Fällung zu bezeichnen. Dies würde z. B. zutreffen für die Abscheidung der Seifen und Farbstoffe, der höheren Fettsäuren u. dgl. durch Salze und Salzlösungen, Vorgänge, welche man aus den angeführten Gründen nicht als Fällung, sondern mit den Worten „Abscheiden", „Aussalzen" bezeichnet.

Bei weitem zahlreicher sind die Fälle chemischer Fällung, bei denen durch Hinzubringen chemischer Agenzien die chemische Zusammensetzung eines Körpers so verändert wird, daß derselbe aus einer löslichen Form in eine unlösliche übergeführt wird. Hier also erleidet der zu fällende Körper eine Änderung, nicht das Lösungsmittel. Das Fällungsmittel wird in der Regel in einem mäßigen Überschuß zugesetzt. Dasselbe ist ferner im allgemeinen eine Lösung oder doch ein löslicher Körper, namentlich dann, wenn es sich um die Gewinnung des Niederschlages handelt und die entstehenden Nebenprodukte löslicher Natur sind. Lösungen, welche zu Fällungen benutzt werden, sollen immer klar, d. h. frei von suspendierten Stoffen sein, da letztere sonst in den Niederschlag übergehen. Allerdings benutzt man bisweilen auch unlösliche oder doch schwer lösliche Substanzen als Fällungsmittel, z. B. in der organischen Chemie Silberoxyd zur Abspaltung von Halogenen, Baryumkarbonat zur Bindung von Schwefelsäure, wenn die Absicht besteht, die Schwefelsäure in unlöslichen Zustand überzuführen, ohne eine andere Verunreinigung dazuzubringen.

Analytische Fällungen. Bei diesen handelt es sich zumeist darum, eine Substanz möglichst vollständig in eine Verbindung von konstanter und bekannter Zusammensetzung und in einen der weiteren Verarbeitung (Filtrieren, Auswaschen) günstigen Zustand überzuführen. Um das in allen Fällen zu erreichen, muß man die besonderen Eigenschaften der zu fällenden Substanzen, der Fällungsmittel und der zu erhaltenden Niederschläge genau kennen. Da keine Verbindung in Wasser oder überhaupt in Lösungsmitteln absolut unlöslich ist, so muß zunächst das Volumen der Fällungsflüssigkeiten berücksichtigt werden. Sind nur kleine Substanzmengen zu verarbeiten, so wird man dementsprechend das Volumen der Fällungsflüssigkeiten klein wählen. Andrerseits wird man das Volumen der Fällungsflüssig-

keiten entsprechend vermehren, wenn relativ große Substanzmengen zu fällen sind oder wenn ein gelatinöser Niederschlag, wie z. B. bei Aluminiumverbindungen u. a., zu erwarten ist. — Man muß ferner wissen, welche Bedingungen zu schaffen sind, um einen Körper möglichst vollständig und in solchem Zustande auszufällen, daß er dicht ist, sich also gut abfiltrieren läßt. — Es ist natürlich nicht möglich, hier alle möglichen Fälle der Fällungen einzeln zu besprechen, indessen sollen doch einige wichtige Gesichtspunkte hier hervorgehoben werden.

Im analytischen Sinne ist es in der Regel vorteilhaft, wenn ein erzeugter Niederschlag möglichst wenig voluminös, also kompakt und kristallinisch ist, weil er sich alsdann leicht abfiltrieren und auswaschen läßt; gallertartige (kolloide) Niederschläge haben die Neigung in Lösung zu gehen, d. h. durch das Filter zu laufen; zu diesen gehören: Ferrihydroxyd, Aluminiumhydroxyd, Kieselsäure, die meisten Metallsulfide.

Das Ziel, dichte Niederschläge zu erhalten, läßt sich vielfach dadurch erreichen, daß man die Fällung aus siedender Flüssigkeit vornimmt, wie z. B. bei Baryumsulfat und bei Calciumoxalat. In diesen Fällen gilt es als Regel, zu der passend konzentrierten, siedenden Flüssigkeit zunächst einen oder einige Tropfen des gleichfalls erhitzten Reagenz hinzuzubringen, bis zur Bildung eines kristallinischen Niederschlages zu erhitzen und hierauf erst (unter weiterem Erhitzen) mit dem allmählichen Zusatz des Fällungsmittels fortzufahren. Bei der Fällung des Baryumsulfats muß außerdem so lange gekocht werden (ca. 1 Stunde), bis die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit auch während des Kochens klar erscheint.

In anderen Fällen wieder würde Erwärmen der vollständigen Ausfällung hinderlich sein, wie z. B. beim Bleisulfat. In solchen Fällen hat die Fällung natürlich in der Kälte zu erfolgen und die völlige Abscheidung des Niederschlages muß durch mehrstündiges Absetzen gewährleistet werden. Bei gewissen Fällungen, z. B. bei Silberchlorid, muß der Niederschlag durch Umrühren oder Schütteln zusammengeballt und hierdurch in einen leicht verarbeitbaren Zustand gebracht werden.

Bei Fällungen mittels Schwefelwasserstoff empfiehlt es sich, dieses Gas in die zum Sieden erhitzte Flüssigkeit einzuleiten und die Flüssigkeit auch während des Erkaltens mit dem Gase zu sättigen. Dann dürfen natürlich freie Säuren, welche in der Wärme die auszufällenden Metallsulfide aufzulösen vermögen, nicht zugegen sein. Aus den angeführten Gründen fällt man z. B. Kupfersalzlösungen und Antimonsalzlösungen in der Hitze mit Schwefelwasserstoff, sorgt aber dafür, daß freie Salpetersäure nicht zugegen ist.

Wenn es irgend angeht, vermeidet man es, mit Ammoniumsulfid zu fällen, weil solche Flüssigkeiten sehr schlecht filtrieren. Man fällt daher Zink, wenn es irgend geht, aus essigsaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff, und nur wenn es nicht zu vermeiden ist, benutzt man Ammoniumsulfid.

In gewissen Fällen ist es notwendig, der zu fällenden Flüssigkeit bestimmte, scheinbar unwesentliche Zusätze zu machen. So fällt das schwarze Merkurisulfid HgS nur aus Merkurisalzlösungen, welche mit Salzsäure (schwach) angesäuert sind; das gelbe Arsensulfid fällt gleichfalls nur aus Lösungen der arsenigen Säure, welche deutlich angesäuert sind. Diese Beispiele ließen sich vermehren, gehören jedoch mehr in das Kapitel „Analyse". — Darauf indessen muß auch hier aufmerksam gemacht werden, daß die Art des Gefäßes, in welchem eine analytische Fällung ausgeführt wird, auf die Genauigkeit des Resultates unter Umständen nicht ohne Einfluß ist. Im allgemeinen ist es üblich, für mäßig saure Flüssigkeiten Bechergläser oder Kochkolben aus Jenenser oder gutem böhmischen Glase zu benutzen; diese werden von mäßig konzentrierten Säuren (Fluorwasserstoffsäure ausgenommen) nur wenig angegriffen. Fällungen von Lösungen mittels fixer Alkalien, namentlich fixer kaustischer Alkalien, dürfen, falls einige Genauigkeit erzielt werden soll, in Glasgefäßen nicht vorgenommen werden, da diese hierbei erheblich angegriffen werden. Für solche Zwecke sind vielmehr in erster Linie Platinschalen

oder in deren Ermanglung Porzellanschalen der Berliner oder Meißener Königlichen Porzellan-Manufakturen zu benutzen. Das gilt ebensogut für Fällungen mit Kali- oder Natronlauge, als auch für diejenigen mit konzentrierter Kaliumkarbonat- oder Natriumkarbonatlösung.

Präparative Fällungen. Bei diesen handelt es sich gewöhnlich um die Verarbeitung erheblich größerer Mengen, und zwar ist der Hauptzweck entweder die Gewinnung des sich abscheidenden Niederschlages, oder der Hauptzweck ist die Gewinnung der Lösung, und alsdann ist das Ausfällen gleichbedeutend mit der Entfernung einer Verunreinigung. — Fassen wir zunächst den ersten Punkt ins Auge, so unterscheidet sich diese Art der Fällung von der analytischen häufig dadurch, daß man (wie z. B. bei den unorganischen Farben u. a.) den resultierenden Niederschlag in möglichst feiner Verteilung zu erhalten wünscht. Um diesen Zweck zu erreichen, nimmt man die Fällung in stark verdünnten Flüssigkeiten und unter Ausschluß von Erwärmung, ja bei erniedrigter Temperatur (Eintragen von Eis) vor. Um dichte Niederschläge zu erhalten, wird die Fällung häufig unter Erwärmen ausgeführt. Und zwar wendet man die zu vermischenden Lösungen entweder schon im erwärmten Zustande an, oder man leitet in die Mischung der Fällungsflüssigkeiten Dampf ein oder mittels einer Dampfschlange hindurch. Auch durch Rühren werden die Niederschläge häufig dichter; im Großbetriebe erfolgt das Rühren unter Anwendung von Rührwerken.

Den zu verarbeitenden größeren Mengen entsprechend wird die Operation des Fällens auch in größeren Gefäßen ausgeführt. Diese sind ihrer Form nach Töpfe oder zylindrische Gefäße, Fässer, Bottiche, Kästen u. dergl. m., welche meist, um das Auswaschen der gebildeten Niederschläge zu erleichtern, Vorrichtungen zum Ablassen der überstehenden Lauge besitzen. Ihrem Material nach sind diese Behälter aus Porzellan, Steingut, Ton, Holz, mit Blei ausgekleidetem Holz, emailliertem Eisen, Ebonit und ähnlichen Substanzen hergestellt, je nachdem bei der Fällung mehr oder weniger energisch wirkende Chemikalien zur Anwendung gelangen. Das Zusammenmischen der Lösungen bezw. Flüssigkeiten erfolgt, sofern es sich um einigermaßen größere Mengen handelt, dadurch, daß man die Lösungen mittels Hähne oder Heber, und zwar meist zu gleicher Zeit in das gemeinschaftliche Fällungsgefäß einlaufen läßt. Man hat es dabei in der Hand, das Zusammenmischen auch einigermaßen stöchiometrisch erfolgen zu lassen, da sich die Hähne und Heber ja leicht auf ihre Leistung einstellen lassen. In der Regel werden die Fällungsflüssigkeiten während des Zusammenlaufens auch noch durchgerührt, und zwar entweder mit Rührschaufeln von Menschenhand oder mit Hilfe maschinell betriebener Rührwerke. In vielen Fällen ist es gleichgültig, in welcher Reihenfolge die bei der Fällung aufeinander einwirkenden Lösungen gemischt werden. Bisweilen aber ist es notwendig, eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten. Ist z. B. aus einer Ferrisalzlösung durch Ammoniak Ferrihydroxyd auszufällen, so ist die Ferrisalzlösung in die Ammoniakflüssigkeit einlaufen zu lassen. Beim umgekehrten Verfahren wäre die Möglichkeit der Bildung von unlöslichem basischen Ferrisulfat gegeben. Auch muß in dem eben angeführten Beispiel ein Überschuß des Fällungsmittels (der Ammoniakflüssigkeit) angewendet werden. Dagegen ist umgekehrt ein Überschuß des Fällungsmittels bisweilen sorgfältig zu vermeiden, meist dann, wenn ein solcher Überschuß (man denke an die Fällung einer Merkurisalzlösung durch Kaliumjodid) geeignet ist, lösend auf den schon gebildeten Niederschlag einzuwirken.

Muß ein solcher Überschuß vermieden werden, so führt man häufig die Fällung nicht ganz zu Ende, entnimmt eine Probe der Reaktionsflüssigkeit, stellt in einem aliquoten Teile die noch zuzufügende Menge des Fällungsmittels fest und rechnet alsdann das Resultat auf die gesamte Reaktionsflüssigkeit um. Setzen sich die bei der Fällung erzeugten Niederschläge schwer ab, was namentlich für Niederschläge von gelatinöser Beschaffenheit zutrifft, so kann man das Absetzen beschleunigen dadurch, daß man Niederschläge und Flüssigkeit in Becherzentrifugen zentrifugiert, bis die Trennung in hinreichender Weise erfolgt ist.

Handelt es sich darum, Verunreinigungen aus Lösungen auszufällen, so ist man bestrebt, die verunreinigenden Substanzen bezw. Verbindungen in unlöslichen Zustand zu versetzen, ohne daß das hinzugebrachte Reagenz eine neue Verunreinigung verursacht. Wie das zu erreichen ist, hängt natürlich von den im einzelnen Falle gegebenen Bedingungen ab. Ganz allgemein gültige Anweisungen lassen sich in dieser Beziehung nicht geben, indessen soll das Prinzip wenigstens angedeutet werden. — Der Regel nach wird es sich um Salzlösungen handeln. Ist nun die verunreinigende Substanz eine Base, so sucht man sie mit Hilfe der in dem vorhandenen Salze enthaltenen Hauptbase unlöslich abzuscheiden. Es sei z. B. ein durch Ferrichlorid verunreinigtes Zinkchlorid zu reinigen; in diesem Falle wird man aus dieser Lösung das Eisen in der Form von Ferrihydroxyd durch Kochen der Lösung mit Zinkoxyd entfernen. Ebenso würde man Ferrisalz aus Calciumchloridlösung durch Kochen mit Kalkmilch entfernen können, ohne eine neue Verunreinigung hinzuzubringen. Ein weiteres hierhergehöriges Beispiel ist die Ausfällung des Kupfers in Form von Kupferoxyd aus einer Lösung von Kupfernitrat und Silbernitrat durch Kochen der Lösung mit Silberoxyd. — Ist dagegen die Verunreinigung eine Säure, so sucht man diese in eine unlösliche Verbindung zu bringen, wählt aber entweder ein unlösliches Reagenz oder ein solches, welches keine oder die gleiche Säure wie die vorliegende Substanz enthält. Nehmen wir an, es wäre ein durch Natriumsulfat verunreinigtes Natriumacetat zu reinigen, so würde man allmählich soviel Baryumacetat hinzufügen, bis alle Schwefelsäure als Baryumsulfat ausgefällt wäre. Oder es läge durch Chlorwasserstoff verunreinigte Essigsäure vor; alsdann müßte man das Chlor durch Zufügung von Silberacetat als Silberchlorid ausfällen und dann die vom Chlor befreite Essigsäure in geeigneter Weise, z. B. durch Destillation, weiter reinigen. Auch diese Reihe von Beispielen würde sich fortsetzen lassen.

Fraktionierte Fällung ist eine bei präparativen und technischen Darstellungsarbeiten sich häufig wiederholende Operation. Sie besteht darin, daß man aus Lösungen von Substanzgemischen durch allmählichen Zusatz des Fällungsmittels häufig eine annähernde Trennung der Bestandteile erzielen kann. So wird z. B. die Karbolsäure von den Kresolen und Xylenolen (sog. Brandharzen) dadurch getrennt, daß man die alkalische Lösung beider fraktioniert fällt, d. h. beim allmählichen Versetzen der alkalischen Lösung mit Mineralsäure scheiden sich zunächst die Xylenole und Kresole (sog. Brandharze) und erst nach ihnen die Karbolsäure aus. Reguliert man also den Säurezusatz nach den Ergebnissen der Erfahrung, so ist man in der Lage, zunächst die Xylenole und Kresole (Brandharze) auszufällen und dann nach ihnen die Karbolsäure abzuscheiden. B. Fischer.

Fällungsanalysen. Unter Fällungsanalyse im allgemeinen wird die qualitative oder quantitative Bestimmung einer Substanz verstanden, wenn hierbei ein unlöslicher Körper abgeschieden wird.

Die Fällungsanalyse ist in der quantitativen Analyse eine der am häufigsten vorkommenden Operationen. Sie kann eine gewichtsanalytische und eine maßanalytische sein.

Bei der gewichtsanalytischen Bestimmung dient die Fällung sowohl dazu, die Körper voneinander zu trennen, als auch sie in wägbare Form zu bringen.

Die Operation geschieht in der Regel in der Weise, daß man zu der Flüssigkeit, welche den zu bestimmenden Stoff, z. B. Chlor, enthält, ein Reagenz (Silbernitrat) hinzufügt, bis vollständige Fällung stattgefunden hat, das heißt, bis durch Hinzufügen einer weiteren Portion des Reagenz ein Niederschlag nicht mehr entsteht.

Den entstandenen Niederschlag trennt man je nach Umständen durch Dekantieren oder Filtrieren, häufig durch Anwendung beider Operationen. Durch Anwendung der Dekantation kann viel Zeit und Arbeit erspart werden, doch läßt sich dieselbe nur in den verhältnismäßig wenigen Fällen durchführen, in denen der Niederschlag sich zusammenballt und fest zu Boden setzt (z. B. bei Chlorsilber).

Die Filtration ist die hauptsächlichste Abtrennungsmethode für die gefällten Körper; je nach der Art der Körper bringt man diese sofort mit der Flüssigkeit auf das Filter, oder man läßt zuerst den größten Teil der überstehenden Flüssigkeit durch das Filter laufen und bringt dann erst den Niederschlag darauf. Bei Baryumsulfat z. B. ist dies letztere Verfahren sehr nötig, man filtriert die klare Flüssigkeit unter Druck, kocht den Niederschlag nochmals mit dünner Salzsäure und gibt das Baryumsulfat erst auf das Filter, nachdem man die Saugvorrichtung entfernt hat.

Tonerde und andere voluminöse Niederschläge wäscht man vorteilhaft in der Weise, daß man abgießt, den Niederschlag im Becherglas wieder mit Wasser versetzt und dieses Verfahren einige Male wiederholt.

Gefälltes Eiweiß filtriert man am besten, indem man das Filter stets mit Wasser gefüllt erhält und auf diese Weise das Ankleben des Niederschlages verhütet.

Will man den Niederschlag vom Filter abklatschen, so ist ein Absaugen des Wassers zunächst notwendig entweder vermittelst der Luftpumpe oder auch durch Fließpapier; man löst das nicht zu feuchte Filter von dem Trichter, drückt es leicht an die Wand einer flachen Porzellanschale an und entfernt vermittelst Fließpapier die Feuchtigkeit von der Rückseite des Filters so weit, daß das Filter sich leicht und vollkommen vom Niederschlage abziehen läßt; in der qualitativen Analyse bewähren sich Ziegelsteine zum Absaugen sehr gut.

Die von den gefällten Körpern abfiltrierten Flüssigkeiten gießt man nicht fort, sondern bewahrt sie zunächst auf, bis man sicher ist, daß keine weitere Ausscheidung stattgefunden hat.

Die maßanalytische Fällung weicht insofern wesentlich von der gewichtsanalytischen ab, als eine Trennung, Filtration nicht stattfindet und man sich in der Regel, um das Ende der Reaktion anzuzeigen, eines Indikators bedient.

Das Ende der Fällung ist erreicht, wenn auf weiteren Zusatz der eingestellten Lösung des Reagenz (bei der Chlorbestimmung z. B. Silberlösung) ein Niederschlag nicht mehr entsteht. Man kann diese Grenze zwar bei einigen Körpern, wenn man sorgfältig arbeitet, ohne Indikator treffen, zieht es jedoch meist vor, ein anderes Reagenz (Indikator) hinzuzufügen, durch welches eine Färbung oder ein gefärbter Niederschlag erzeugt wird. Bei der Chlorbestimmung z. B. benutzt man Kaliumchromat. Die Wirkung desselben beruht auf dem Umstand, daß das rotbraune Silberchromat erst dann gebildet wird, wenn alles Chlorsilber ausgefällt ist.

Häufig muß man bei der maßanalytischen Fällung sich der Tüpfelmethode bedienen, um die Endreaktion zu finden. Bei der Phosphorsäuretitrierung durch Uran benutzt man Ferrocyankalium oder Cochenilletinktur, bei der Harnstoffbestimmung nach LIEBIG Natriumkarbonat, bei der Zuckerbestimmung nach FEHLING Ferrocyankalium in essigsaurer Lösung. Man verfährt in der Weise, daß man die Flüssigkeit absetzen läßt, mit einem Glasstabe einen Tropfen auf eine Porzellanplatte bringt und einen Tropfen des Reagenz hinzufließen läßt.

Man kann durch Fällung auf maßanalytischem Wege nur solche Körper bestimmen, deren Fällung schnell zu Ende geführt ist oder die sich schnell absetzen. Langsam fallende Körper (phosphorsaure Ammonmagnesia) oder pulverförmig sich abscheidende (Kalk durch Oxalsäure, Schwefelsäure durch Baryt), besonders solche, welche eines Überschusses des Reagenz bedürfen, lassen sich auf diese Weise nicht bestimmen.

SCHWEISSINGER.

Fälschung. Man versteht unter diesem Begriffe jede Veränderung, welche mit Waren aller Art zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr vorgenommen wird. Insbesondere sind es die Fälschungen der Nahrungs- und Genußmittel, Drogen und Gebrauchsgegenstände, welche in neuerer Zeit einen großen Aufschwung genommen haben, und nur von diesen soll in nachstehenden Ausführungen die Rede sein.

Tabellarische Übersicht der wichtigsten Fälschungen,

eingeteilt nach Kategorien.

	1	2	3	4	5	6
I. Animalische Nahrungsmittel.						
Fleisch	Unterschiebung v. Fleisch minderer Qualität anstatt besserer (Pferdefleisch für Rindfleisch, Katzen- für Hasenbraten etc.)	—	—	Aufblasen des Fleisches; schwefligsaure Salze und Farbstofflösungen zu Hackfleisch	Borsäure, Borax, Fluorverbindungen, Formaldehyd	Finnen, Trichinen, Eingeweidewürmer, Fäulnis, giftige Metallverbindungen (Blei und Zinn) bei Büchsen-Konserven.
Würste	Wie oben	Mehlzusatz	—	Künstliche Färbung aller Art	Wie oben	Ranzigwerden d. Fettes, Fäulnis.
Eier						
a) Hühnereier	Alte Eier für frische	—	—	—	—	Stinkend, verdorben.
b) Fischeier (Kaviar)	Gefärbte Eier anderer Fische statt Stör-Kaviar	Sago	—	Färbung mit Kohle, Teerfarbstoffen	Wie oben	Verdorben.
Milch		Wasserzusatz (2 und 3: kombinierte Fälschung)	Entrahmung	Stärkemehl bei Obers und Rahm	Doppeltkohlensaures Natrium, Borax, Borsäure, Salizylsäure, Benzoësäure, Formaldehyd	Milchfehler aller Art (rote, blaue, fadenziehende, bittere Milch etc.), Milchschmutz, Gerinnen der Milch.
Käse	Halbfette od. Magerkäse für Fettkäse; Margarinkäse	Fremde Fette (Margarine) zu Magerkäse, Kartoffelmehl, Mineralsubstanzen (Gipsetc.)	—	Fremde Farbstoffe	—	Käsefehler (bitter, rot, schwarz etc.), Blei von der Stanniolumhüllung.
Butter	Margarine für echte Butter	Fremde Fette; Wasserzusatz zu Backbutter, Kartoffelbrei, Mineralsubstanzen	Belassung von mehr als 18 % Wasser	Fremde Farbstoffe	Wie bei Milch	Ranzig, talgig, bitter.
Schweinefett	Kunstspeisefett	Rindstalg, Kokosfett, Baumwollsamenöl, Wasser unter Zusatz von Lauge	—	—	—	Angebrannt, ranzig
II. Vegetabilische Nahrungsmittel.						
Speiseöle	Minderwertige Öle statt Olivenöl	Zusatz von Sesam-, Kotton-, Erdnuß-, Mohnöl etc. zu Olivenöl	—	—	—	Ranzig.

Mehl von Weizen und Roggen	—	Zusatz minderwertiger Mehle (Gerste-, Hafer-, Mais-, Buchweizen-, Leguminosen-, Kartoffelmehl). Mineralische Zusätze (Gips, Schwerspat, Kreide, Alaun)	—	—	—	Verunreinigung durch Unkrautsamen (Kornraden, Wachtelweizen, Taumellolch), Mutterkorn, Brandsporen, Schimmelpilze, Mehl von gekeimtem Getreide, dumpfiges Mehl.
Grieß von Weizen	—	Erbsengrieß	—	Künstl. Gelbfärbung	—	—
Brot	—	Wie bei Mehl	—	—	—	Wie bei Mehl; fadenziehend, sauer.
Eierteigwaren	Gelb gefärbte Wasserware statt echter	Alaun, Gelatine	Zu geringer oder fehlend. Eigehalt	Gelbfärbung (bei Kategorie 1 und 3)	—	—
Gemüse- und Obstkonserven	—	—	—	Zu hoher Kupfergehalt	Salizylsäure, schweflige Säure	Giftige Metallverbindungen aus den Büchsen, Schimmelbildung.
Fruchtsäfte und Marmeladen	Kunstprodukte aus Zuckersirup, Weinsäure, Fruchtäthern u. Farbstoff	Stärkesirup, Gelatine, Agar-Agar, verdünnt. Succus, freie Schwefelsäure im Zitronensaft	—	Künstliche Färbung, Saccharin	Salizylsäure, nicht deklariert	Verdorben.
III. Genußmittel.						
Honig	Kunsthonig aus Invertzuckersirup mit etwas Honig parfümiert	Wasser, Rohrzucker, Stärkesirup	—	Gelbfärbung	—	Sauer, in Gärung.
Zuckerwaren	—	Mineral. Zusätze, Mehl, gesundheitsschädliche Aromastoffe (künstl. Äther, Nitrobenzol).	—	Saccharin	—	Giftige Metallverbindungen, schädl. Farbstoffe.
Bier	—	Malz- und Hopfensurrogate, Wasser, Alkohol, Tropf- und Neigebier (Hansel), Vermischung mit Bier minderer Qualität	—	Neutralisation saueren Bieres, Saccharin	Salizylsäure, doppeltschwefligsaures Alkali oder Calcium, Fluorverbindungen	Sauer, trübe.
Wein (Traubenwein)	Kunstwein, gezuckerter Wein für echten Süßwein, Mostessenz	Wasser, Alkohol, Glyzerin, Weinsäure, Trester-, Hefe- oder Rosinenwein, Obstwein, Tamarinden, unreiner Stärkezucker	—	Teer- und Pflanzenfarbstoffe, Saccharin	Salizylsäure, Fluorverbindungen, zu starkes Schwefeln (über 8 *mg* SO_2 pro Liter)	Gipsung, verbotene Klärmittel (Al-, Ba-, Sr-, Mg-Verbindungen). Weinkrankheiten (Kahm, Essigstich, Lang-, Trübe-, Bitter-, Schwarz-, Zickigwerden, Mäuselgeschmack).
Essig	Sprit- oder Essigessenz, Essig für echten Weinessig	Wasser, freie Mineralsäure, roher Holzessig	—	Scharfschmeckende Stoffe (Pfeffer- oder Paprikaauszug)	—	Giftige Metalle (Cu, Zn, Pb), Essigälchen.

	1	2	3	4	5	6
Spirituosen *a)* Edelbranntweine (Rum, Kognak, Sliwowitz, Kirsch etc.)	Kunstprodukte statt echter Destillate	Weitgehender Verschnitt durch Wasser- und Alkoholzusatz	—	Teerfarbstoffe, starke Versüßung, Glyzerin, künstliche Äther	—	Kupfergehalt aus der Destillierblase.
b) Trinkbranntweine u. Liköre .	—	Denaturierter Spiritus, unreiner Stärkezucker	—	Verbotene Teerfarbstoffe, scharfschmeckende Stoffe, schädl. Bitterstoffe, Glyzerin, Saccharin, Nitrobenzol	—	Zu hoher Fuselgehalt.
Preßhefe	Bierhefe	Stärkemehl	—	—	Salizylsäure, Fluorverbindungen	—
Kaffee *a)* Bohnenkaffee .	Künstliche Bohnen	—	—	Künstliche Färbung, Polieren mit Bleischrot, Sägespänen, Glasieren mit Karamel, Schellack	—	Havariert.
b) Mahlkaffee . .	—	Surrogate aller Art	—	—	—	—
c) Kaffee-Extrakt .	—	Gebrannte Zerealien, Karamel, Melasse	—	—	Salizylsäure	—
d) Kaffeesurrogate .	—	Feigenkaffee mit Zichorie, Rüben, Birnen, Karoben etc. Malzkaffee mit Gerstenkaffee	—	—	—	Verschimmelt.
Tee	—	Fremde Blätter (Weiden, Epilobium etc.), mineralische Beschwerungsmittel	Extrahierter Tee	Auffärben gebrauchten Tees. Grüner Tee mit Kupfersalzen etc.	—	—
Kakaopräparate *a)* Entölter Kakao .	—	Zu hoher Alkalizusatz, Stärkemehl, Zucker, Schalenzusatz	—	—	—	—
b) Schokolade . .	—	Nicht deklarierter Mehlzusatz, fremde Fette (Talg, Margarine, Kokosfett, Sesamöl), übermäßiger Zuckerzusatz, Kakaoschalen	Fettentzug	Teer- und Mineralfarben (Ocker)	—	—

Gewürze						
a) Pfeffer	Künstliche Pfefferkörner, Pfeffer-Matta (Olivent-rester, Palmkernmehl, Hirsekleie)	Pfefferschalen und -Staub, Mineralsubstanzen, Mehl, Brotbröseln, Sägespäne, verschiedene Preßrückstände von Ölfrüchten etc.	—	—	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
b) Paprika	—	Schwerspat rot gefärbt, Minium, Bleichromat, Maismehl, Sandelholz, Curcuma	Extrahierter Paprika	—	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
c) Piment	Piment-Matta (gedörrtes Obst)	Nußschalen, Nelkenstiele, Kakaoschalen, Steinnüsse, Mineralsubstanzen	—	—	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
d) Zimt	Zimt-Matta (Haselnußschalen, Reis- und Hirsespelzen, Birnenmehl)	Mehl, Kleie von Zerealien, Mandelkleie und -Schalen, Holzteile (Chips), Zucker	Extrahierter Zimt	Gelber Ocker	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
e) Gewürznelken	Künstl. Gewürznelken	Viel Nelkenstiele, Mutternelken, Mehl, Brotrinde etc.	Entölt	—	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
f) Safran	Wickenkeimlinge, Fleischfasern	Mineralische Zusätze (Schwerspat, Salpeter etc.), Honig, Sirup, Glyzerin, Öl; Calendula, Saflor	Extrahiert	Auffärben extrahierten Safrans mit Teerfarben	—	—
g) Fenchel, Kümmel	—	—	Extrahiert	Auffärben extrahierter Ware mit Schüttgelb und Bleichromat	—	—
h) Muskatblüte (Macis)	Bombay-Macis	—	—	—	—	—
i) Majoran	—	Fremde Blätter und Grasarten	—	—	—	Zu hoher Aschen- und Sandgehalt.
IV. Gebrauchsgegenstände.						
Petroleum	—	Leicht- und Schweröle	—		—	Zu niederer Entflammungspunkt (unter 21° C), freie Schwefelsäure
Seife	—	Wasser, mineralische Beschwerungsmittel, Wasserglas, Harzseife	Belassung der Unterlauge		—	—
Eß-, Trink-, Kochgeschirre, Siphonsköpfe	—	Mehr als 10% Blei enthaltende Metallegierung	—		—	Schädliche Beschaffenheit der Glasur (Bleigehalt), der Verzinnung oder des Lotes.
Kinderspielwaren, Tapeten, Bekleidungsgegenstände	Unterschiebung von Geweben minderer Qualität an Stelle v. besserer (Baumwolle für Leinen oder Seide, Shoddy etc.)	Mineralische Beschwerungsmittel	—	Schädliche Farben oder Beizmittel	—	Giftige Metallverbindungen (Blei, Quecksilber, Arsen, Antimon).

Die Verfälschung der Nahrungsmittel ist uralt. So finden wir z. B. im DIOSKORIDES, der 50 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung schrieb, die Erwähnung der Verfälschungen und der Mittel, welche damals angewendet wurden, um dieselben zu erkennen. Später erschienen eine Anzahl Werke im 15., 16. und 17. Jahrhundert über die Verfälschung der Nahrungsmittel. Bekannt sind die strengen, ja barbarischen Gesetze gegen Gewürzfälschungen, welch letztere sogar mit dem Scheiterhaufen bedroht wurden. Die Fälschung ist demnach keine moderne Erfindung, aber Tatsache ist, daß erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Verfälschungen derart zugenommen haben, daß ein gesetzliches Einschreiten erforderlich wurde. Der Grund dieser Erscheinung ist einerseits in der Teilung der Arbeit zu suchen, wodurch viele Nahrungsmittel der häuslichen Zubereitung entzogen und Gegenstand der fabrikmäßigen Herstellung geworden sind, andrerseits in dem Bestreben, billige Ersatzstoffe zu schaffen und früher für wertlos gehaltene Produkte zur Ernährung heranzuziehen.

Bei der Mannigfaltigkeit der Fälschungen erscheint es zweckmäßig, dieselben in verschiedene Kategorien einzuteilen. Demnach unterscheidet man:

1. Ganzen oder teilweisen Ersatz eines Produktes durch solche Zubereitungen, welche demselben im Aussehen, Geruch oder Geschmack ähnlich sein sollen. Diese Art der Fälschung wird gewöhnlich als „Nachmachen" bezeichnet.

2. Zusatz von minderwertigen Stoffen aller Art zum Zwecke der Gewichts- oder Volumsvermehrung. Diese Zusätze können entweder gesundheitsschädlich oder auch unschädlich sein.

3. Entzug eines wertvollen Bestandteiles zum Zwecke einer anderweitigen nutzbringenden Verwendung, wodurch das betreffende Produkt an seinem Nähr- oder Genußwert Einbuße leidet. Nichtentziehen von Stoffen, die bei der Verarbeitung entfernt werden sollen.

4. Zusatz von Stoffen, wenn auch nur in geringer Menge, welche der Ware den Schein einer besseren Beschaffenheit verleihen sollen.

5. Zusatz von Konservierungsmitteln, welche die Haltbarkeit einer Ware verlängern sollen und die unter Umständen zu Gesundheitsschädigungen Anlaß geben können.

6. Unter Verfälschungen im weiteren Sinne begreift man auch alle Veränderungen, welche die Waren infolge fehlerhafter Gewinnung, mangelhafter Reinigung, Aufbewahrung oder Verpackung erleiden können, wodurch dieselben entweder eine Verminderung des Gebrauchswertes erfahren oder eine gesundheitsschädliche Beschaffenheit annehmen können.

Die wichtigsten Fälschungen, nach diesen sechs Kategorien geordnet, sind in der Tabelle auf pag. 152—155 zusammengestellt.

Der Nachweis der Fälschungen geschieht im allgemeinen auf Grund einer chemischen Analyse oder mikroskopischen Untersuchung nach wissenschaftlichen Grundsätzen. Nachdem die zu prüfenden Objekte meist hoch zusammengesetzte organische Verbindungen sind, so genügt es in der Regel, einzelne wohl charakterisierte Körpergruppen zu bestimmen, woraus man sich dann ein Bild über die Zusammensetzung des Produktes machen kann. Als solche Körpergruppen sind zu nennen: Wasser, Mineralstoffe sowie auch einzelne Aschenbestandteile, Fett, Stickstoffsubstanz (Proteïn, Kaseïn), die verschiedenen Zuckerarten, Stärke, Zellulose. Ferner Alkohol, Glyzerin, Säuren, Alkaloide u. a. Nicht immer erfordert der Nachweis der Fälschungen eine vollständige Analyse, sondern es genügt hierfür auch die Bestimmung gewisser chemischer oder physikalischer Konstanten. Insbesondere gilt dies für die Prüfung der Fette. Auch können in vielen Fällen gewisse qualitative Reaktionen die Erkennung der Fälschung ermöglichen. Der Nachweis der Fälschungen von Vegetabilien im gepulverten Zustande geschieht fast ausschließlich mit Hilfe des Mikroskopes. Nähere Angaben über Untersuchungsmethoden sind bei den betreffenden Materialien nachzusehen.

Die Erkennung einer Verfälschung hat zunächst die genaue Kenntnis des betreffenden Produktes im reinen Zustand zur Voraussetzung. Es liegt nun eine ge-

wisse Schwierigkeit darin, daß einerseits die Naturprodukte nicht immer von gleichmäßiger Zusammensetzung sind, sondern Schwankungen unterliegen, und daß andrerseits die Handelsware nie jene theoretische Reinheit besitzen kann, wie sie das ursprüngliche Produkt aufweist. Hierzu kommt noch, daß durch die gewerbliche Verarbeitung die Naturprodukte gewisse Veränderungen erleiden, von welchen es oft sehr schwer fällt zu entscheiden, wo die zulässige Manipulation aufhört und die beabsichtigte Täuschung anfängt. Aus den angeführten Gründen erscheint es im Interesse einer gleichmäßigen Beurteilung notwendig, die Lebensmittel in ähnlicher Weise zu kodifizieren, wie dies für die Medikamente durch die Pharmakopöe geschehen ist. Eine derartige gesetzliche Sammlung hat von jedem Lebensmittel zu enthalten: Definition, Eigenschaften und Zusammensetzung, erlaubte und verbotene Zusätze, Verfälschungen, Methoden der Untersuchung und Beurteilung. In Deutschland, Österreich und der Schweiz haben die hervorragendsten Nahrungsmittelchemiker und Mikroskopiker derartige Vereinbarungen herausgegeben, welche den übrigen Chemikern als Richtschnur dienen und später auch die gesetzliche Sanktion erhalten sollen.

In den meisten zivilisierten Staaten sind im Laufe der letzten Jahrzehnte Gesetze zur Bekämpfung der Fälschungen erlassen worden: So für Deutschland das Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879; für Österreich das Gesetz vom 16. Jänner 1896, R. G. Bl. Nr. 69 ex 1897, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern. Beide Gesetze sind ziemlich gleichlautend, weil das österreichische dem deutschen nachgebildet wurde. Doch ist der Umfang des österreichischen Gesetzes ein größerer, da unter die der Beaufsichtigung unterliegenden Gebrauchsgegenstände außer Spielwaren, Tapeten, Farben, Eß-, Trink- und Kochgeschirren und Petroleum auch noch kosmetische Mittel, Bekleidungsgegenstände, ferner Wagen, Maße und andere Meßwerkzeuge, die zur Verwendung bei Lebensmitteln zu dienen haben, aufgenommen wurden. Überdies ist in beiden Staaten der Erlassung von Vorschriften zum Schutze der Gesundheit ein großer Spielraum eingeräumt, welche in Deutschland durch kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrates, in Österreich von den beteiligten Ministerien erlassen werden können.

Im Laufe der Zeit hat sich herausgestellt, daß zur wirksamen Bekämpfung der Fälschungen mit dem allgemeinen Lebensmittelgesetz nicht in allen Fällen das Auslangen gefunden werden konnte. Es sind daher noch eine Reihe von Spezialgesetzen dazu gekommen, und zwar: für Deutschland: Gesetz, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, vom 25. Juni 1887; Gesetz, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 5. Juli 1887; Gesetz, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln, vom 15. Juni 1897; Gesetz, betreffend den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken vom 24. Mai 1901; Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902.

Für Österreich: das Gesetz vom 21. Juli 1880, R. G. Bl. Nr. 120, betreffend die Erzeugung und den Verkauf weinähnlicher Getränke bleibt noch in Kraft (§ 5 dieses Gesetzes ist aufgehoben); Gesetz vom 25. Oktober 1901, R. G. Bl. Nr. 26 ex 1902, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Butterschmalz, Schweineschmalz und deren Ersatzmitteln.

Vieles zu regeln bleibt noch dem Verordnungswege überlassen, und es erscheint im Interesse des reellen Handels dringend geboten, der bestehenden Unsicherheit in der Auffassung des Begriffes der Fälschung durch klare Bestimmungen ein Ende zu bereiten.

M. Mansfeld.

Färbedistel oder Färbescharte ist Serratula tinctoria L.

Färbekraft, Färbevermögen. Man hat mit dem Namen Färbekraft oder Farbkraft die chemische oder mechanische Kraft belegt, welche die Färbung der

Faser bedingt. Die Größe der Färbekraft ist nicht abhängig von der Affinität des Farbstoffes zur Faser, sondern nur von der Ausgiebigkeit des Farbstoffes. Je weniger Farbstoff benötigt wird, um ein bestimmtes Quantum der Faser zu färben, desto größer ist die Färbekraft oder das Färbevermögen des Farbstoffes.

Die künstlichen organischen Farbstoffe haben im allgemeinen ein größeres Färbevermögen als die natürlichen. Farbstoffe, welche Sulfogruppen enthalten, sind weniger ausgiebig als ihre nicht sulfonierten Muttersubstanzen.

Zur Prüfung der Farbstoffe auf ihr Färbevermögen ist in der Praxis allgemein das Probefärben gebräuchlich, nur bei einigen wenigen Farbstoffen haben sich daneben in manchen Laboratorien kolorimetrische Verfahren erhalten.

Das Probefärben wird mit Garnen oder Geweben derselben Fasergattung vorgenommen, für welche der Farbstoff im großen Anwendung finden soll.

Man läßt die Garne zu diesem Zwecke in ganz gleich schwere Strähne abbinden, welche bei Baumwolle 25, bei Wolle 5 und bei Seide 1 *g* wiegen.

Das Färben geschieht entweder in Hartglas-Bechergläsern oder in zylindrischen Porzellangefäßen; als Garnträger dienen gebogene Glasstäbe.

Die Prüfung auf das Färbevermögen beschränkt sich naturgemäß auf die Vergleichung der zu untersuchenden Probe mit einer anderen, als mustergültig betrachteten, dem Typ.

Man färbt zu diesem Zwecke beide Farbstoffe gleichzeitig und unter genau denselben Bedingungen in zwei Färbebechern aus.

Zur Erreichung der gleichen Temperatur setzt man die Bechergläser in den Deckel eines großen Wasserbades ein, der zu diesem Zweck mit einer Anzahl runder Öffnungen versehen ist.

Wenn eine neue Farbstoffprobe untersucht werden soll, so bringt man in zwei Becher die gleiche Menge laues Wasser und fügt ebenfalls gleiche Mengen aller jener Zusätze hinzu, deren man sich beim Färben im großen für die betreffenden Farben bedient. Am häufigsten sind dies für Baumwolle Kochsalz oder Glaubersalz und Soda, für Wolle Glaubersalz und Schwefelsäure und für Seide Bastseife und Schwefelsäure. Dann hängt man in die Kessel genau gleich schwere Strähne mittels eines Glasstabes ein und zieht sie so lange um, bis sie ganz von der Lösung benetzt sind. Dies geschieht in der Weise, daß man das eine Ende des Glasstabes mit der linken Hand faßt, dann mit der rechten das obere Ende des Strähns nach oben und gleichzeitig zu sich heranzieht und dann wieder in die Flüssigkeit fallen läßt.

Man hebt dann die Garnproben heraus und bringt genau gleiche Farbstoffmengen in die Bäder. Man erreicht dies am besten dadurch, daß man durch Auflösen von 0·1—1 *g* Farbstoff in 100—1000 *ccm* Wasser gleich starke, „titrierte" Farbstofflösungen bereitet und mittels zweier Pipetten gleiche Volumina entnimmt. Dann rührt man gut um, senkt die Garne wieder ein und färbt unter allmählicher Steigerung der Temperatur aus. Sind die Bäder erschöpft, so setzt man in gleicher Weise dem einen oder dem anderen Bade noch so lange gemessene kleine Farbstoffmengen zu, bis die Garnproben möglichst gleich stark gefärbt erscheinen.

Hat man z. B. zur Erreichung dieses Punktes 10 *ccm* der Lösung des Typs, jedoch 13 *ccm* des andern Farbstoffes verbraucht, so sind 130 T. der Probe nur soviel wert als 100 T. des Typs.

Die endgültige Vergleichung der beiden Proben in Hinsicht auf ihren Ton nimmt man nach dem Waschen und Trocknen vor. Man wird dann bei einiger Übung durch das Probefärben nicht nur die Ausgiebigkeit, sondern auch die Schönheit der Farben beurteilen können. Geringe Unterschiede in den Farbentönen treten sehr häufig bei künstlichem Licht weit intensiver hervor.

Zum Probefärben von Beizenfarbstoffen verwendet man genau gleich große chromgebeizte Garnstränge. († Benedikt) Ganswindt.

Färbekraut, ägyptisches, ist Lawsonia inermis L.

Färberei. Der Zweck der Färberei ist die Einlagerung von Farbstoffen in die Gespinstfasern, damit diese letzteren eine von ihrer ursprünglichen Naturfarbe abweichende Farbe annehmen. Das eigentliche Wesen der Färberei liegt in der Einlagerung des Farbstoffes, in einem vollständigen Eindringen in und einem Durchdringen durch die Elemente der Gespinstfaser. Dadurch unterscheidet sich die Färberei scharf von der Malerei, bei welcher ja auch Farbstoffe auf Gewebefasern und Gewebe aufgetragen werden. Die Dekorationen der Theater werden mit den prächtigsten und wirkungsvollsten Farben bemalt; die herrlichsten Farbenzusammenstellungen in den feinsten Abtönungen bis zur einfachsten und gewöhnlichsten Farbe haben wir auf unseren Tapeten; stimmungsvoller und darum gewissermaßen noch schöner wirken Öl- und Aquarellgemälde; ähnlich, nur minder kunstreich, wirken die farbigen Wachstuche. In allen genannten Fällen kommen Gewebe mit Farbstoffen in Berührung; aber die Farben sind nicht in die Elemente der Gewebefaser eingelagert, sondern sie liegen nur lose und locker auf der Faser auf, sie sind mittels mechanischen Auftragens auf den Geweben befestigt und haften darauf lediglich mechanisch infolge der Adhäsion, wie sie sich auch durch rein mechanische Mittel (Reiben, Klopfen, Bürsten, Eintauchen in Wasser u. dergl.) wieder entfernen lassen.

Minder scharf unterscheidet sich die Färberei von der Druckerei der Gewebe, dem Zeugdruck. Auch hier haben wir Gewebe und Farbstoffe; durch die mancherlei Operationen beim Zeugdruck wird der auf dem Gewebe anfangs mechanisch lose aufliegende Farbstoff zum Eindringen in die Faser genötigt. Der weitere Verlauf der Zeugdruckoperationen aber sorgt dafür, daß dieses Eindringen in die Gewebefaser nur ein oberflächliches ist, so daß von einem vollständigen Durchdringen des Gewebes keine Rede sein kann. A. v. WAGNER bezeichnet den Zeugdruck noch als eine „örtliche Färberei", was er zweifellos nicht ist; denn, abgesehen von dem nur teilweisen Eindringen des Farbstoffes in die Faser, wird derselbe durch allerlei chemische Zusätze (Verdickungsmittel) an einem eigentlichen Durchdringen der Faser direkt verhindert.

Nach dem bisher Gesagten ergibt sich nunmehr für den Begriff der Färberei folgende Erklärung: Die Färberei umfaßt die vollständige Durchdringung von Gespinstfasern oder Geweben mittels Farbstoffe in löslicher Form mit der Bedingung, daß die Einlagerung des Farbstoffes selber in die Elemente der Gewebefaser in möglichst wenig löslicher Form stattfinde.

Alle Arbeiten, welche diesem Zwecke dienen, und zwar sowohl diejenigen, welche die Gewebefaser oder die Gewebe für die Aufnahme eines Farbstoffes geeignet machen und vorbereiten sollen, als auch die verschiedenartigsten Operationen zur Durchtränkung des Gewebes mit der Farbstofflösung sowie die Methoden, welche die Befestigung des Farbstoffes auf der Faser bezwecken, bilden das Gebiet der Färberei im engeren Sinne. Im weiteren Sinne gehört dazu noch die unentbehrliche Kenntnis der Gewebefasern und Gewebe (Gewebekunde), der chemischen und physikalischen Eigenschaften, Erkennung und Prüfung der Farbstoffe (Farbwarenkunde), der Eigenschaften der im Färbereibetrieb vielfach verwendeten chemischen Stoffe (Chemikalienkunde) und endlich die Kenntnis der dabei in Betracht kommenden Maschinen, Apparate und Instrumente (Maschinenkunde).

Ob das Färben, der eigentliche Färbevorgang, ein lediglich mechanischer Vorgang ist, wie viele behaupten, oder ob es, wie andere meinen, ein rein chemischer Prozeß ist, ist noch nicht entschieden, obwohl der Streit schon seit Jahrzehnten geführt wird. Voraussichtlich spielt sich der Färbeprozeß auf dem physikalisch-chemischen Gebiete ab.

Beim Färben bilden die Spinnfaser, der Farbstoff und das Lösungsmittel für den letzteren, also das Wasser, ein Reaktionssystem, dem sich vielfach auch noch die Wärme als weiterer Faktor hinzugesellt. Der Zweck des Färbens ist, der wässerigen Lösung den Farbstoff durch die Faser ganz oder zum Teil, ohne oder

mit Wärmezufuhr, ohne oder mit Anwendung gewisser Hilfssubstanzen, zu entziehen. Das setzt voraus, daß die Affinität der Faser zum Farbstoff größer sein muß als die Affinität des Wassers zu demselben Farbstoff; aus diesem Grunde wird z. B. Wolle in einer Lösung von Brillantgrün beim Erwärmen intensiv gefärbt, Baumwolle dagegen in einer sauren Lösung von Orange IV selbst beim Kochen nicht gefärbt; die Affinität der Baumwolle zum Orange IV ist eben nicht groß genug, um die Affinität des Wassers zum Orange IV, wie sie sich in der sauren Lösung kundgibt, zu überwinden. Aus dem gleichen Grunde wird gebeizte Wolle in einem kochenden Alizarinbade gefärbt, während ungebeizte Wolle fast ungefärbt bleibt. Aus eben demselben Grunde wird Wolle in einem kochend sauren Bade von Naphtholgelb S gefärbt werden, in einem kalten ebensolchen Bade dagegen ungefärbt bleiben, weil bei einer Temperatur nahe beim Kochpunkt die Affinität der Wollfaser zum Naphtholgelb größer ist, als die des Wassers zum Naphtholgelb, während bei normaler Temperatur die Affinität des Naphtholgelbs zur Wolle geringer ist als die zum Wasser. Das Färben beruht demnach auf dem Unterschiede in der Affinitätsgröße eines Farbstoffes einerseits zur Spinnfaser, andrerseits zum Wasser bei der gleichen Temperatur. Ist die Affinität zur Faser größer als zum Wasser, so tritt Färbung ein, im umgekehrten Falle natürlich nicht. Ist keine Affinitätsdifferenz vorhanden, sind also die Affinitäten gleich stark, so steht der Färbeprozeß still. Dieser Gleichgewichtszustand tritt sehr häufig beim Färben selbst auf; beim Färben von Wolle mit sauren roten Farbstoffen, wie Ponceau, Scharlach u. ä., tritt nicht selten der Fall ein, daß das Färben nach einiger Zeit plötzlich still steht, alles Umziehen, alles Kochen ist vergebens, das Bad färbt eben nicht mehr, obschon noch genügend Farbstoff im Bade vorhanden ist; es ist also bei den augenblicklich im Färbebade herrschenden Verhältnissen Affinitätsgleichheit eingetreten. Prüft man das Bad mit blauem Lackmuspapier, so wird sich sofort zeigen, daß das Bad nicht mehr sauer reagiert, daß also die anfangs vorhandene Säure völlig aufgebraucht war, und daß dieser gänzliche Verbrauch der Schwefelsäure die Ursache des eingetretenen Gleichgewichtszustandes gewesen ist. Wird nun dem Bade etwas Schwefelsäure hinzugefügt, so hört der Gleichgewichtszustand auf, die größere Affinität des Farbstoffs macht sich wieder geltend und das Färben beginnt von neuem.

Durch die Lehre von der Affinitätsdifferenz lassen sich alle beim Färbevorgange vorkommenden Erscheinungen leicht und ungezwungen erklären. Das Hinzufügen von Kochsalz oder Glaubersalz zum Färbebade z. B. würde nach dieser Auffassung also den Zweck haben, die Affinität des Farbstoffes zum Wasser zu verringern, also die des Farbstoffes zur Faser indirekt zu erhöhen. Indifferente Salze, wie Glaubersalz und in erster Linie Kochsalz, wirken ja bekanntlich auf Seifen, Farbstoffe u. ähnl. „aussalzend“; ein Zusatz derartiger Salze zum Färbebade wird also in allen Fällen eine Verschiebung der Affinitätsdifferenz zugunsten des Farbstoffes zur Folge haben; selbstverständlich darf der Zusatz nicht in solchen Mengen gemacht werden, daß der Farbstoff „ausgesalzen“, d. h. re vera ausgefällt wird, ein Fall, der tatsächlich bisweilen eintritt.

Die Größe der Affinitätsdifferenz bedingt die Erscheinung des „Ziehens“ der Bäder. Überwiegt die Affinität des Farbstoffes wesentlich, so wird er von der Faser verhältnismäßig leicht und schnell aufgenommen, der Farbstoff wandert aus der wässerigen Lösung auf oder in die Faser, die Lösung wird heller und wir sagen: „der Farbstoff zieht gut“. Die Affinität kann unter Umständen so groß sein, daß die Faser den Farbstoff quantitativ oder doch nahezu quantitativ dem Bade entzieht, z. B. Nigramin auf Tussahseide; sie kann andrerseits so gering sein, daß der größte Teil des Farbstoffes im Bade zurückbleibt, z. B. Patentblau auf Wolle.

Ist aber der Färbevorgang eine Folge der Affinitätsdifferenz, so ist die Färbung selbst das Produkt der Affinität, wobei es zunächst selbstverständlich unentschieden bleiben mag, ob dieses Affinitätsprodukt eine chemische Verbindung im

landläufigen Sinne oder eine „starre Lösung" nach WITTscher Theorie ist. Die Färbung wird dann auch die Affinitätsgröße in einzelnen ihrer Eigenschaften deutlich erkennen lassen; je größer die Affinität eines Farbstoffes zu einer bestimmten Faser ist, desto fester oder inniger wird die entstandene Verbindung — das Affinitätsprodukt, die Färbung — sein; je geringer die Affinität, desto lockerer. Ob diese „Verbindung" chemischer Natur oder physikalisch-chemischer Natur (starre Lösung), oder ob sie eine rein mechanische ist (Oberflächenanziehung), möge dahingestellt bleiben. So sind z. B. die Wollfärbungen, welche im sauren Bade hergestellt werden, in den Fällen, wo der Farbstoff langsam und nahezu vollständig auszieht, wasserecht; die Wasserechtheit nimmt jedoch ab in dem Maße, als die Farbstoffe schlechter ausziehen, je weniger innig also die Verbindung zwischen Farbstoff und Faser ist.

Bisher haben wir immer nur den einfachsten Fall in Betracht gezogen, daß ein Farbstoff einer Faser gegenübersteht; weit interessanter werden diese Verhältnisse, wenn zwei oder mehr Farbstoffe gleichzeitig im Färbebade eine Faser färben sollen. Hat man z. B. Farbstoffe kombiniert, welche genau oder nahezu die gleiche Affinität zu der zu färbenden Faser besitzen, so werden sie auch gleichzeitig färben; in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle dürfte diese Erscheinung aber nicht eintreten, dann wird derjenige Farbstoff, der die größere Affinität besitzt, zuerst an die Faser gehen, allerdings nicht allein, sondern zugleich mit kleinen Mengen der anderen Farbstoffe, deren Affinität minder groß ist, sicher aber wird der Farbstoff mit der größten Affinität schneller und vollkommener dem Bade entzogen werden als die übrigen. Wollte man z. B. ein Rotbraun auf Wolle färben und dazu z. B. Echtrot A, Echtgelb und Patentblau V verwenden, so würde zu allererst das Echtrot mit geringen Mengen Gelb und Blau auf die Faser gehen, nach einiger Zeit wird das Echtrot nahezu völlig von der Faser aufgenommen sein, und die anfangs braune Farbe des Bades wird zunächst oliv, nachher grün werden, allmählich wird auch das Gelb an die Faser gehen und in dem Maße, als die Faser mehr gelb wird, wird das Bad mehr rein blau werden; erst zuletzt geht ein Teil des Blau auf die Faser, der Rest des Blau bleibt im Bade zurück. Diese Angaben gelten jedoch keineswegs für alle Mengenverhältnisse; wird z. B. die Menge des Rot derart verringert, daß sie dem Gelb und Blau gegenüber in den Hintergrund tritt, dann werden auch die Erscheinungen beim Färben andere sein: das Echtrot würde der Faser in diesem Falle in einer wesentlich verdünnteren Lösung dargeboten werden, als die an und für sich schon größeren Mengen Gelb und Blau; aus dieser verdünnten Lösung nimmt die Wolle das Rot viel langsamer und schwieriger auf, um so mehr, als jetzt die Massenwirkung des Gelb und des Blau auf die Wolle in den Vordergrund tritt. In diesem Falle wird sich zunächst ein sehr gelbstichiges Grün auf die Faser setzen, das nach und nach blauer wird; die geringe Menge des Rot wird nebenher nach und nach aufgenommen und das Endresultat der Färbung wird ein Olivgrün sein.

Wieder anders und noch weit frappanter machen sich Affinitätserscheinungen geltend, wenn ein Farbstoff zwei verschiedenen Fasern in einem Bade begegnet, wo er also gewissermaßen sich zu entscheiden hat, ob er beide Fasern färben will oder nur eine, und im letzteren Falle, welche von beiden. Einige Beispiele werden das erläutern. Curcumin S gilt allgemein als ein Farbstoff, der Wolle im sauren Bade, Baumwolle dagegen substantiv gelb färbt. Die Tatsache ist richtig; der Farbstoff färbt Wolle im sauren Bade, aber nur „der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe"; er färbt, weil ihm keine andere Wahl übrig bleibt, weil die Affinität zur Wolle immer noch größer ist als die zum Wasser. Von sauren Farbstoffen sind wir aber gewohnt, daß sie Baumwolle in saurem Bade ungefärbt lassen. Bringt man hingegen in das mit Glaubersalz und Schwefelsäure beschickte Bad von Curcumin S gleichzeitig Wolle und Baumwolle, so färbt der Farbstoff, allen Regeln hohnsprechend, die Baumwolle im sauren Bade intensiv goldgelb, die Wolle dagegen bleibt trotz des sauren Bades und trotz Kochens rein weiß; ein drastischer

Beweis, daß die Affinität des Curcumin S zur Baumwolle ungleich größer ist als zur Wolle, was weiter noch dadurch bewiesen wird, daß es Baumwolle im Glaubersalz- und Kochsalzbade sogar schon in der Kälte intensiv färbt.

Purpuramin wird als substantiver Baumwollfarbstoff empfohlen und in der Tat färbt er Baumwolle im Glaubersalzbade rosa bis rot; bringt man jedoch mit dem Baumwollstrang auch einen Strang Wolle zugleich in das Farbbad, so geht der gesamte Farbstoff an die Wolle, und die Baumwolle bleibt weiß. Noch mehr; färbt man in einem stark seifenhaltigen Glaubersalzbade Halbseide mit Purpuramin, so wird lediglich die Seide gefärbt, die Baumwolle bleibt ungefärbt. Purpuramin besitzt daher eine entschieden größere Affinität zu den tierischen Spinnfasern als wie zur Baumwolle; keinesfalls sollte man aber Purpuramin als substantiven Baumwollfarbstoff bezeichnen.

Färbt man dagegen Benzoreinblau auf Halbwolle oder Halbseide, so wird in beiden Fällen die Baumwolle allein gefärbt, die Wolle und Seide bleiben nahezu weiß. Benzoreinblau besitzt also eine entschieden größere Verwandtschaft zur Baumwolle als wie zur Wolle und Seide.

Indigokarmin färbt sowohl Wolle wie Seide in saurem Bade; färbt man aber Wolle und Seide zugleich in einem sauren Indigokarminbade, so geht der Farbstoff nahezu quantitativ an die Wolle. Die Seide wird nur ganz schwach angeblaut, und wenn man sie hinterher in einem Weizenkleiebade behandelt, dann wird die Seide wieder rein weiß, während von der Wolle kaum etwas abgezogen wird; ein Beweis, daß lediglich die Wolle gefärbt war, daß also der Indigokarmin zur Wolle eine größere Affinität besitzt wie zur Seide.

Diese Beispiele werden genügen, um das Verhalten eines Farbstoffes zwei Fasern gegenüber zu erklären.

Noch komplizierter und noch drastischer wird der Fall, wenn zwei Farbstoffe zwei oder mehr Spinnfasern gegenüberstehen. Dann kann der für Nichfachleute unverständliche Fall eintreten, daß das aus zwei Spinnfasern bestehende Gewebe aus einem Bade in zwei verschiedenen Farben gefärbt wird. Das ist aber eine sehr einfache Sache, sobald man mit den Affinitätsverhältnissen vertraut ist. Hier einige Beispiele. Färbt man z. B. in einem Bade aus Curcumin S und Purpuramin Halbwolle oder Halbseide, so wird die Baumwolle in beiden Geweben sich gelb, die Seide und die Wolle rot färben. — Färbt man in gleichem Falle mit Purpuramin und Benzoreinblau, so wird die Baumwolle in Halbwolle und Halbseide blau gefärbt, während Wolle und Seide rot gefärbt werden. Färbt man dagegen mit Curcumin S, Purpuramin und Benzoreinblau, dann wird die Wolle und Seide wie vorher rot gefärbt werden, die Baumwolle dagegen grün.

Diese interessanten Fälle lassen sich durch Hinzunehmen noch weiterer Fasern oder Farbstoffe noch weiter komplizieren, aber die genannten Beispiele genügen vollständig zum Verständnis des Färbevorganges.

Die Lehre von der Affinitätsdifferenz ist vom Verfasser zuerst im Jahre 1890 ausgesprochen, und zwar in einem Vortrage, gehalten am 28. Juni 1890 in Zwickau bei Gelegenheit der Generalversammlung des Bundes der deutschen Färberinnungen. Der Vortrag ist in etwas erweiterter Form zum Abdruck gebracht in der „Deutschen Färberzeitung“, 1891, Nr. 1, 3 u. 6. Um den versammelten Kleinfärbern den Färbevorgang verständlicher und anschaulicher zu machen, ist damals die Affinitätsdifferenz als ein Kampf der Faser und des Wassers um den Farbstoff geschildert worden, eine Anschauung, die wenige Monate später auch OTTO N. WITT in seiner Theorie der starren Lösung (Färberzeitung, 1890/91, pag. 1) ausspricht. Der Kampf um den Farbstoff ist eine Voraussetzung, die der Lehre des Verfassers von der Affinitätsdifferenz und der WITTschen Theorie der starren Lösung gemeinsam ist. Beiden gemeinsam ist auch der vermittelnde Standpunkt zwischen der chemischen und der mechanischen Theorie, ähnlich wie auch die neueren Anschauungen GNEHMS (Färberzeitung, 1899, pag. 408) und seiner Schüler einen vermittelnden Standpunkt einnehmen.

Die Hervorkehrung eines prinzipiell chemischen oder prinzipiell mechanischen Standpunktes bringt uns tatsächlich um keinen Schritt weiter und sollte daher lieber unterlassen werden. Schließlich haben beide Anschauungen ihre Berechtigung. Die Dissoziation eines basischen Farbstoffes beim Färben der Wolle ist ohne allen Zweifel ein eminent chemischer Vorgang, ebenso wie die Erzeugung der Azofarbstoffe auf der Faser u. a. m., aber nebenher laufen doch in jedem Falle auch physikalische Vorgänge, wie die Kapillarität, die Diffusion und die Oberflächenanziehung. Umgekehrt ist das Färben mit Indigo ein eminent mechanischer Vorgang, denn es ist eine rein mechanische Einlagerung von höchst fein verteiltem Indigo in die Faserelemente; aber zur Ermöglichung dieses mechanischen Einlagerns muß doch erst der chemische Prozeß der Reduktion des Indigos zu Indigweiß und darauf folgend die Oxydation zu Indigo in der Faser vor sich gehen. Und so gehen in den meisten Fällen beim Färben physikalische und chemische Prozesse nebeneinander her. Wie schon am Anfange gesagt, ist es nicht angängig, die Färbevorgänge nach einem bestimmten Schema zu ordnen; vielmehr muß ein jeder Färbevorgang für sich von Fall zu Fall beurteilt werden. Im allgemeinen wird der Färbevorgang viel komplizierter sein, als man ihn sich gemeinhin vorstellt, denn es kommen dabei folgende Faktoren in Betracht:

1. Die Affinitätsdifferenz, wie sie vorstehend erläutert wurde.
2. Die Erhöhung oder Verminderung der Affinität durch Wärmezufuhr.
3. Die Erhöhung oder Verminderung der Affinität durch Zusätze irgend welcher Art.
4. Die Kapillaritätskonstanten, d. h. die Steighöhen der Farbstofflösungen in bestimmter Konzentration bei bestimmter Temperatur in den verschiedenen Spinnfasern, Gespinsten und Geweben.
5. Die Osmose, d. h. das Eindringen der Farbstofflösung durch die Zellwandungen der Spinnfasern in das Zellinnere.
6. Die Oberflächenanziehung.
7. Die Konzentration der Farbstofflösungen.
8. Die Massenwirkung, d. h. das Mengenverhältnis zweier oder mehrerer Farbstoffe in demselben Bade zueinander.

Es treten also chemische und physikalische Energiefaktoren nebeneinander und miteinander in die Erscheinung, und es scheint somit nicht gerechtfertigt, den Färbevorgang durch eine chemische Formel oder — nach dem Vorgang v. Georgievicz* — durch mathematische Formeln auszudrücken. Selbst in dem Falle, daß diese Formelgleichungen den Färbevorgang so wiederspiegeln, wie er sich in Wirklichkeit vollzieht, würden sie doch immer nur einen Teil des Färbevorganges erläutern. Ganswindt.

Färberflechten s. Flechtenfarbstoffe.

Färberginster ist Genista tinctoria L.

Färberknöterich ist Polygonum tinctorium Ait.

Färberochsenzunge ist Anchusa tinctoria L.

Färberreseda ist Reseda Luteola L.

Färberröte oder **Färberwurzel** ist Rubia tinctorum Lour.

Färbersaflor sind Flores Carthami. — S. Saflor.

Färberwaid ist Isatis tinctoria L.

Färbung mikroskopischer Präparate. Die in neuerer Zeit hoch ausgebildete Methode der Färbung organischer Gewebe bildet eines der bedeutsamsten

* Lehrbuch der chemischen Technologie der Gespinstfasern. Wien 1898.

Hilfsmittel zur Vorbereitung mikroskopischer Präparate für die Beobachtung. Dieselbe verfolgt verschiedene Ziele. Erstlich bezweckt sie, da, wo organische Elementarorgane und einzelne ihrer Teile eine so hohe Durchsichtigkeit besitzen, daß sie nicht oder nur unvollkommen erkannt werden können, durch einfache Färbung von entsprechender Stärke dieselben deutlicher und schärfer zur Anschauung zu bringen oder die chemische Beschaffenheit gewisser Inhaltskörper der Zellen nachzuweisen. Zweitens sucht man durch einfache, doppelte oder dreifache Färbung gewissen geformten oder chemischen Elementen, des Kerns, des lebendigen Zellenleibes und der Zellwand, sowie den verschiedenen in Verbindung mit den anderen vorkommenden Zellen und Gewebsteilen durch verschiedene Farbentöne eine erhöhte Wahrnehmbarkeit zu verleihen, um sie auf diese Weise gleichsam isoliert zur Anschauung zu bringen und ihr Verhältnis zu ihrer Umgebung zu ermitteln oder die bei den einen und anderen während des Laufes der Entwickelung vorgegangenen Veränderungen nachzuweisen.

Zu ersterem Zwecke hat man die Färbung schon seit lange angewendet und eignen sich hierzu sowohl eine Anzahl der mikrochemischen Reagenzien, welche infolge chemischer Einwirkung oder mechanischer Einlagerung den gewünschten Erfolg herbeiführen, sowie manche — in den einzelnen Fällen darauf besonders auszuprobierende — Färbungsflüssigkeiten. Zur Lösung der zweiten Aufgabe verwendet man gleichfalls beide Arten der Färbemittel.

Zu den ersteren, den „mikrochemischen Reagenzien“ im engeren Sinne, zählen als allgemein im Gebrauche befindliche vorzugsweise folgende:

1. Alkoholische und wässerige Jodlösung (0·6 *g* Jodkalium, 100 *g* Wasser + 0·2 *g* Jod).

2. Chlorzinkjodlösung (100 Chlorzinklösung vom sp. Gew. 2 durch 12 Wasser auf das sp. Gew. 1·8 gebracht; zu 100 der Lösung 6 Jodkalium und elementares Jod bis zu Sättigung).

3. Jodlösung und verdünnte Schwefelsäure (20—60 Wasser auf 100 Säure).

4. Kaliumdichromatlösung.

5. Kaliumhydroxyd in Verbindung mit Kupfersulfat.

6. Kupferacetat, gesättigte wässerige Lösung.

7. MILLONsches Reagenz (1 Gewichtsteil Quecksilber in 1 Gewichtsteil konzentrierter rauchender Salpetersäure gelöst und mit gleichen Raumteilen destillierten Wassers verdünnt).

8. Anilinsulfat oder -hydrochlorid (mit Schwefel- oder Salzsäure etwas angesäuert).

9. Phenol (Karbolsäure) und Phloroglucin (1-, 3-, 5-Trioxybenzol), beide in Verbindung mit Salzsäure.

So z. B. dient Jodlösung zum Nachweis von Stärke durch Blaufärbung, Kaliumhydroxyd mit Kupfersulfat als Zuckerprobe; diese sowie das MILLONsche Reagenz (das eine mittels violetter, das andere mittels ziegelroter Färbung) zur Erkennung von Eiweißsubstanzen; es färben: Alkannalösung fettes Öl braunrot, Harz dunkelrot, Kupferacetat Harz blaugrün, Jodokorallin Pektoseschleim rot; Chlorzinkjodlösung, sowie Jod in Verbindung mit verdünnter Schwefelsäure (durch blaue Färbung) dient zum Nachweise unverholzter Zellwände; Phloroglucin und Salzsäure (durch Rotfärbung), Phenol und Salzsäure (durch Grünfärbung), Anilinsulfat oder -hydrochlorid (durch Gelbfärbung) zum Nachweise der Verholzung von Pflanzenzellwänden.

Aus der zweiten Reihe (Färbeflüssigkeiten im engeren Sinne), die Jahr um Jahr, teilweise je nach persönlichen Liebhabereien, in der Zahl zunimmt, seien hier nur folgende, vollkommen bewährte und in weiterem Gebrauche befindliche erwähnt:

I. Karminlösungen.

1. Karminsaures Ammoniak (0·6—1·2 *g* Karmin mit 100 *ccm* Wasser angerührt, mit einigen Tropfen Ammoniaklösung versetzt, die Lösung filtriert und zum Abdunsten des Ammoniaks einige Zeit offen stehen gelassen).

2. Alaunkarmin (1—5 *g* Alaun in 100 *ccm* Aqu. destill. gelöst und in der Lösung 0·5—1 *g* Karmin 10—20 Minuten lang gekocht).

3. Alkoholkarmin (50—60 *ccm* 80%igen Alkohol mit 3—4 Tropfen Salzsäure versetzt, hierin eine Messerspitze voll Karmin 10 Minuten gekocht und die Lösung filtriert).

II. Hämatoxylinlösungen.

1. Einfache wässerige Hämatoxylinlösung (muß stets frisch bereitet und etwas an der Luft stehen gelassen werden).

2. Alaunhämatoxylinlösung (3·5 *g* Hämatoxylin werden in 100 *g* absolutem Alkohol, 1—3 *g* Alaun in destilliertem Wasser gelöst; von letzterer Lösung wird der ersteren tropfenweise so lange zugesetzt, bis eine tiefblaue Färbung entsteht, einige Tage offen an der Luft stehen gelassen und dann, wie auch später von Zeit zu Zeit, filtriert).

III. Alkannalösung. Weingeistiger Auszug des Farbstoffes der Wurzel von Alcanna tinctoria.

IV. Lösungen von Anilin- und Azofarbstoffen.

1. Fuchsinlösung (0·01 *g* kristallisiertes Fuchsin in 20—25 Tropfen absolutem Alkohol gelöst, dann 15 *ccm* destilliertes Wasser hinzugefügt).

2. Safraninlösung (0·1 *g* Safranin in 10 *g* absolutem Alkohol, nach einigen Tagen mit 20 *ccm* destilliertem Wasser verdünnt).

3. Korallin (in 30%iger Natriumkarbonatlösung). Methylenblau (wässerige Lösung). Anilinblau (wässerige und alkoholische Lösung). Dahlia (wässerige und ammoniakalische Lösung).

4. Methylviolett (konzentrierte alkoholische Lösung, beim Gebrauch einige Tropfen mit 20 *ccm* destilliertem Wasser verdünnt).

5. Gentianaviolett (alkoholische und ammoniakalische Lösung, sowie Lösung in 1—2%iger Ameisensäure).

6. Methylgrün, Jodgrün, Malachitgrün (0·5—1%ige Lösung, auch in Verbindung mit 1% Essigsäure).

7. Anilinblau (0·02 *g* lösliches Anilinblau in 25 *ccm* destilliertem Wasser, mit 20—25 Tropfen absolutem Alkohol versetzt).

8. Kongorot, Benzopurpurin, Benzoazotin, Orseillerot, Azorubin in wässerigen Lösungen.

9. Anilinbraun, Bismarckbraun (in gleichen Teilen von Glyzerin und Wasser oder in verdünnter Essigsäure gelöst).

10. Orange G (wässerige Lösung). Methylgrün-Fuchsin (1. einer wässerigen Methylgrünlösung fügt man solange Fuchsin hinzu, bis die blaue Farbe der ersteren violett wird, 2. man mischt 4 T. einer 0·5%igen Methylgrünlösung mit 1 T. 5%iger Fuchsinlösung). Prodigiosin-Malachitgrün (eine alkalische Lösung des ersteren wird mit einer solchen des zweiten so lange versetzt, bis eine blau- bis rotviolette Färbung entsteht).

11. Anilinschwarz und Nigrosin (in 0·5—2% wässerigen Lösungen).

V. Zusammengesetzte Färbeflüssigkeiten.

1. Pikrokarmin (alkoholische Lösung des im Handel vorkommenden löslichen Pikrokarmins).

2. Pikroanilin (100 *ccm* gesättigter wässeriger Pikrinsäurelösung mit 2—5 *ccm* einer konzentrierten Lösung von Anilinblau).

3. Anilinviolett (Mischung aus gleichen Teilen in Alkohol gelöstem Methylviolett und Fuchsin, oder 0·1 *g* Fuchsin in 150 *g* Alkohol, 0·1 *g* Anilinblau in 200 *g* mit 2—3 Tropfen Essigsäure angesäuertem Alkohol, 7 T. der ersteren mit 2 T. der letzteren Lösung vermischt).

Zur Veranschaulichung der an dem Aufbau des lebendigen Zelleibes und der verschiedenen Gewebe teilnehmenden Elemente sind in Bezug sowohl auf die verschiedenen Färbemittel als auf die Art ihrer Verwendung so mannigfache und weitgehende Behandlungsweisen im Gange, daß ihre Darstellungen den betreffenden

Einzelwerken überlassen werden und wir uns darauf beschränken müssen, das Färbeverfahren nur in kurzen Umrissen zu beschreiben.

Soweit durch Härtung und Einbettung schnittfähig gemachte Präparate in Betracht kommen, sind durch eine entsprechende Vorbehandlung die Härtungs- und Einbettungsmittel durch geeignete Lösungsmittel vollständig zu entfernen, ehe man zur Färbung übergeht.

Die Färbeflüssigkeiten können je nach Umständen in einer stärkeren oder geringeren Verdünnung angewendet werden. Namentlich sind die meisten Karminlösungen in verdünnterem Zustande zu verwenden, weil sie sonst leicht sogenannte diffuse Färbung bewirken. Die anderen Lösungen lassen sich dagegen meist in der Form anwenden, in der sie hergestellt wurden, doch ist es immer am sichersten, soweit es die Beschaffenheit, beziehentlich die Färbefähigkeit der Gewebe und Gewebeteile angängig macht, möglichst verdünnte Lösungen in Gebrauch zu nehmen und diese lieber etwas längere Zeit, welche am besten für die betreffenden Objekte ausprobiert wird, wirken zu lassen.

Die Färbeflüssigkeit bringt man, soweit wenig umfangreiche Präparate in Betracht kommen, in ein Uhrschälchen und trägt die zu färbenden, vorher von störenden Härtungs- und Fixierungsmitteln, wie Chromsäure, Pikrinsäure, Überosmiumsäure u. s. w. vollständig befreiten Schnitte mittels eines fein ausgezogenen Glasstabes oder eines Präparierschäufelchens ein. Die Zeit des Verweilens richtet sich dann nach Konzentration und Färbungsvermögen des Mittels, sowie nach der Beschaffenheit des Gegenstandes selbst. Ein Verweilen während einer bis einiger Minuten genügt z. B. bei der Alaunkarminlösung, der alkoholischen Karminlösung, den Hämatoxylin- und Anilinlösungen, während bei der Pikrokarminlösung u. a. eine längere Einwirkung erforderlich ist. Einige Übung in der Beurteilung der Farbenstärke ist indessen bald erworben und läßt unter Berücksichtigung sonstiger in Betracht kommender Umstände bald den richtigen Zeitpunkt treffen. Übrigens schadet in vielen Fällen auch eine durch zu lange Einwirkung hervorgerufene Überfärbung insofern nicht, als sie sich durch sorgfältiges Auswaschen meist beseitigen läßt.

Bei dem BÖTTCHER-HERMANNschen Kernfärbungsverfahren von in 0·1—0·3 $^0/_0$iger Chromsäure fixierten Präparaten mittels Safranin, Solidgrün u. s. w. ist sogar eine Überfärbung bedingt, die durch 12—24 Stunden langes Liegen der Schnitte in wenig Lösung herbeigeführt wird.

Die gefärbten Schnitte müssen, ehe sie zur Beobachtung oder zur Aufbewahrung gelangen, je nach Art der Färbeflüssigkeit und des anzuwendenden Einschlußmittels, am besten in weißen Färbenäpfchen oder auf eine weiße Unterlage gestellten Uhrgläsern sorgfältig mittels eines geeigneten Mittels ausgewaschen werden. Als Waschmittel dienen einmal destilliertes Wasser, welchem unter Umständen ein paar Tropfen einer Säure zugefügt werden müssen, dann Alkohol von entsprechendem Prozentgehalte, und es muß das Auswaschen — erforderlichen Falles unter Schütteln oder Hin- und Herbewegen — so lange fortgesetzt werden, bis in der Waschflüssigkeit keine Farbwölkchen mehr sichtbar werden. Eine weitere Behandlung wird dann noch erforderlich, wenn der Gegenstand in Harzen aufbewahrt werden soll. Man überträgt sie in diesem Falle zuerst in verdünnten, dann nach und nach in stärkeren, dann in absoluten oder Xylol-Alkohol, endlich in Nelkenöl, Bergamottöl oder Xylol und je aus einem dieser nach Abtrocknen mit Fließpapier in das Einschlußmittel (Kanadabalsam, Dammarlösung oder verharztes Terpentin).

Bei Doppel- oder Dreifachfärbung (Safranin, Gentianaviolett, Orange G) werden, wenn nicht die oben genannten und andere Farbengemische zur Anwendung kommen, die Präparate je nach Umständen erst in die eine, dann nach Auswaschen in die andere Färbeflüssigkeit gebracht und ferner wie vorbeschrieben verfahren.

DIPPEL.

Fäulnis (putredo, putrefactio, Putreszenz) nennen wir diejenige Zersetzung tierischer und pflanzlicher Stoffe, welche infolge der Wirkung der sogenannten

Fäulniserreger bei Gegenwart von Wasser erfolgt und meist mit dem Auftreten mitunter sehr übelriechender Zersetzungsprodukte einhergeht. Die Fäulnis ist in ihrem Wesen der Gärung (s. d.) sehr nahe verwandt und die Erforschung der Ursachen derselben ging mit jener der Ursachen der Gärung Hand in Hand.[1]) Nachdem auf aprioristischem Wege die organisierte Natur der Fäulniserreger angenommen worden, gelang es durch eine Reihe von Versuchen von FRANZ SCHULZE, SCHWANN, HELMHOLTZ, SCHROEDER, V. DUSCH, PASTEUR, HOFMANN u. a. nachzuweisen:

1. Daß der alleinige Zutritt reiner atmosphärischer Luft keine Fäulnis hervorrufe in organischen Stoffen, in welchen alle vorhandenen Keime zerstört wurden.

2. Daß bei Abhaltung sowohl der Luft im ganzen oder auch nur der in ihr suspendierten organisierten Gebilde keine spontane Entwickelung von Fäulnis oder Gärung und auch keine Entwickelung von Organismen (keine Abiogenese oder Urzeugung) stattfinde.

3. Daß aber die Fäulnis resp. Gärung dann auftritt, wenn entweder die Fäulniskeime in den organischen Stoffen vorhanden sind, oder wenn sie denselben aus der Luft, in der sie suspendiert sind, zugeführt werden.

Die Fäulniserreger gehören wohl sämtlich zu den Spaltpilzen (s. Bakterien); doch scheinen sie einem großen Formenkreis anzugehören.

Das früher hauptsächlich als Ursache der Fäulnis angesehene Bacterium Termo (aus kleinen stabförmigen Zellen bestehend, zwei- oder dreimal so lang als breit, häufig paarweise, selten zu längeren Reihen verbunden und lebhaft beweglich) scheint ein Gemisch verschiedener Organismen darzustellen. HAUSER[2]) hat dagegen aus faulenden Stoffen 3 Fäulnisbakterien isoliert, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Proteus Zenkeri, deren Reinkulturen in frischen Organen oder Organteilen bei Abhaltung anderer Pilze faulige Zersetzung einleiteten und sich aus den zersetzten Stoffen in Reinkulturen wieder gewinnen ließen. Filtrationsversuche ergaben ferner, daß das bakterienfreie Filtrat nicht fäulniserregend (saprogen) wirkte, so daß die faulige Zersetzung lediglich als ein direkter Effekt des Lebensprozesses der Bakterien aufzufassen ist. Diese Proteus-Arten sind stets in faulendem Fleische vorhanden, meist der P. vulgaris und mirabilis; auch bei verschiedenen jauchigen Prozessen scheinen sie vorhanden zu sein, als zufällige Verunreinigungen bei bakteriologischen Untersuchungen und in der Luft konnte sie jedoch HAUSER nicht nachweisen.

Weitere als Fäulniserreger fungierende Bakterien sind nach FLÜGGE[3]) Bacillus putrificus coli, B. saprogenes, B. coprogenes foetidus, B. pyogenes foetidus, Micrococcus foetidus, MILLERS Bazillus, B. fluorescens liquefaciens, B. butyricus, B. ureae, B. prodigiosus, B. pyocyaneus, B. fluorescens putridus, B. janthinus und noch viele andere.[3])

BIENSTOCK hat gefunden[8]), daß die meisten bisher als Fäulniserreger angesprochenen Mikroorganismen nicht imstande sind, Fibrin zum Faulen zu bringen. Bei der spontanen Fäulnis des Fibrins fand sich dagegen konstant ein Trommelschlägerformen bildendes Bakterium, der Bacillus putrificus, der unter anaëroben Bedingungen Fibrin zersetzt. Eine Reihe von Mikroorganismen unterstützen die Wirkung des B. putrificus, während andere Arten, wie Bact. coli und B. lactis aërogenes dieselbe unterdrücken. Auch andere Anaëroben vermögen Eiweiß zu zersetzen; Bacillus tetani, B. enteritidis sporogenes u. B. pseudo-oedematicus sind zwar hierzu nicht befähigt, wohl aber B. oedematis maligni und B. anthracis symptom., sowie Clostridium foetidum.

Die bei der Fäulnis sich etablierenden chemischen Vorgänge sind zweifacher Natur; es treten fermentative Spaltungen auf, durch welche aus den Eiweißkörpern Stoffe entstehen, die in ihrer Zusammensetzung den Eiweißkörpern noch sehr nahe kommen, und es treten ausgiebige Oxydationen auf, durch welche die letzten Verbrennungsprodukte gebildet werden, Vorgänge, die alternierend und oft nur ganz allmählich Platz greifen, so daß stets die verschiedenartigsten und verschiedengradigsten Zerfallsprodukte gleichzeitig nebeneinander vorhanden sind.

Diese Fäulnisvorgänge finden sowohl bei Luftzutritt als auch bei Luftabschluß statt, wobei allerdings in dem Ablauf und den Zersetzungsprodukten gewisse Unterschiede sich einstellen; es wirken also Pilze mit, die entweder unter Umständen auch als anaërobe leben und ihre Lebenstätigkeit entfalten können, oder aber es sind sowohl aërobe als auch anaërobe Pilze hierbei tätig.

Als Produkte der Fäulnis erhält man Peptone (daher die Verflüssigung der Eiweiß- und Leimsubstanzen), Amidosäuren (Glycin, Leucin, Tyrosin, Butalanin, Phenol, Indol, Skatol), flüchtige Fettsäuren (Ameisensäure, Essigsäure, normale Isobuttersäure, Valeriansäure, Kaprinsäure), flüchtige organische Basen (Äthylamin, Trimethylamin, Amylamin), endlich Kohlensäure, Ammoniak, Wasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas und Grubengas.

Außer diesen Körpern bilden sich aber auch bei den Fäulnisprozessen alkaloidähnliche Körper, zuerst von GASPART und STICK, PANUM, ZUELZER und SONNENSCHEIN, SELMI, CASALI u. a. aus faulenden Leichenteilen dargestellt und deshalb Kadaveralkaloide (s. Ptomaïne) genannt. NENCKI[4]) isolierte zunächst das Kollidin ($C_8H_{11}N$), GAUTIER und ETARD[5]) außerdem noch das Hydrokollidin ($C_8H_{13}N$) und Parvolin ($C_9H_{13}N$), welche sämtlich in die Kategorie der Pyridinbasen fallen. In letzter Zeit hat BRIEGER[6]) noch eine große Reihe von Alkaloiden isoliert. Das Cholin ($C_5H_{15}NO_2$), das Neuridin ($C_5H_{14}N_2$), das Cadaverin ($C_5H_{16}N_2$), das Putrescin ($C_4H_{12}N_2$), das Saprin ($C_5H_{16}N_2$), das Mydaleïn, sodann das Mydin ($C_8H_{11}NO$), das Mydatoxin ($C_6H_{13}NO_2$) und das Methylguanidin ($C_2H_7N_3$). Mydalin ist eine ausgesprochen giftige Substanz von ganz spezifischer Wirkung, ferner Mydatoxin und Methylguanidin; Cholin und Trimethylamin wirken in größeren Mengen toxisch. Endlich gehören hierher die von besonderen Organismen erzeugten spezifischen Giftstoffe, die zu den eigentlichen Toxinen zu rechnen sind, so das Toxin des Bacillus botulinus (s. Fleischvergiftung), das noch wenig studierte Tyrotoxin (s. Käsegift) u. a. m.

Als das allen Fäulnisprozessen Gemeinsame sieht HOPPE-SEYLER[7]) die Entwickelung von Kohlensäure oder die Bildung von Karboxylverbindung, die vorher nicht vorhanden war, an; bei allen findet entweder Entwickelung von Wasserstoff statt oder eine dementsprechende Reduktion eines Teiles der vorhandenen Stoffe. Diese Reduktion soll nun weder selbst ein Gärungsprozeß, noch auch diesen Prozessen als solchen primär zugehörig sein, sondern lediglich ein sekundärer Prozeß, der insbesondere dann nicht stattfindet, wenn Sauerstoff in genügender Quantität zugegen ist; die Reduktionen aber, welche hier vorkommen, sind nur solche, wie sie Wasserstoff im Entstehungszustande auszuführen vermag.

Während nun bei Abschluß des Sauerstoffs umfangreiche Reduktionen auftreten (Umwandlung von Nitraten in Nitrite, Umwandlung der Oxysäuren zu Fettsäuren), im ganzen aber die Veränderung des Gärmaterials und der übrigen Gärprodukte keine tief eingreifende ist, tritt bei reichlicher Sauerstoffeinwirkung dadurch, daß der naszierende Wasserstoff wahrscheinlich das Sauerstoffmolekül zerreißt und so den Sauerstoff aktiviert, sehr kräftige Oxydation ein. — S. auch Gärung.

NENCKI teilt den Fäulniserregern die Fähigkeit zu, oxydierende Wirkung bei Luftabschluß herbeizuführen, indem sie Wasser in Wasserstoff und Hydroxyl (OH) spalten, wodurch er das Auftreten von Reduktionsgasen neben Hydratations- und Oxydationsprodukten zu erklären sucht.

Die Vorgänge der Fäulnis haben insofern, als sie zur Entwickelung von giftigen Stoffen führen, auch ein medizinisches und forensisches, in noch höherem Maße aber ein hygienisches Interesse, einmal dadurch, daß sie durch die Entwickelung ihrer gasförmigen Emanationen zur Verschlechterung der Atemluft beitragen (s. Desodorisieren), hauptsächlich aber dadurch, daß einzelne der bei ihnen sich entwickelnden Pilze, in den tierischen Organismus eingeführt, zu Krankheitserregern werden können (s. Fleischvergiftung).

Über die Mittel, die Fäulnis zu verhindern, s. Konservierung, Desinfektion, Antiseptika.

Literatur: [1]) INGENKAMP, Die geschichtliche Entwickelung mehrerer Bakterien von Fäulnis und Gärung. Inaug.-Dissert. — [2]) HAUSER, Über Fäulnisbakterien. — [3]) FLÜGGE, Die Mikroorganismen. — [4]) NENCKI, Journ. f. prakt. Chemie, 17. — [5]) GAUTIER, Sur les alkaloïdes dérivés de la destruction bodériennes etc. — [6]) BRIEGER, Über Ptomaïne, I, II, III. — [7]) HOPPE-SEYLER, Physiol. Chemie. — [8]) BIENSTOCK, Arch. f. Hyg., XXXVI. († SOYKA) PAUL TH. MÜLLER.

Fäulnisalkaloide, Fäulnisbasen nennt man die bei der Fäulnis tierischer, resp. stickstoffhaltiger Körper (s. d. vorigen Artikel) sich bildenden, teilweise stark giftigen Alkaloide. — S. Ptomaïne.

Fäulniswidrige Mittel, gärungshemmende, antiseptische oder antizymotische Mittel sind Substanzen, welche zur Verhütung oder zur Zerstörung, Hemmung oder Unterbrechung der Fäulnis oder der Gärung dienen. — Näheres s. unter Antiseptika, Bd. II, pag. 27.

Fagaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Fagales). Holzgewächse mit schraubig gestellten, ungeteilten oder fiederspaltigen Blättern und abfälligen Nebenblättern. Blüten getrenntgeschlechtig, die männlichen in Kätzchen oder Büscheln, die weiblichen einzeln oder zu mehreren in eine becherartige Hülle (Cupula) eingeschlossen, welche später auch die Früchte umgibt. Blütenhülle unscheinbar; Staubblätter in jeder Blüte mehrere; Fruchtknoten unterständig, mit 3 (oder 6) Griffeln. Die einsamigen Schließfrüchte haben verschiedene Gestalten, sie sind bei den Eichen einzeln, bei den Buchen zu 2, bei der Edelkastanie meist zu 3 von dem Fruchtbecher eingeschlossen. FRITSCH.

Fagales, Reihe der Dikotylen (Archichlamydeae). Holzgewächse mit schraubig gestellten, gewöhnlich ungeteilten Blättern und Nebenblättern. Blüten getrenntgeschlechtig, die männlichen fast immer, die weiblichen nur selten in Kätzchen. Aus dem unterständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine einsamige Schließfrucht. Hierher gehören nur 2 Familien: Betulaceae und Fagaceae. FRITSCH.

Faganin ist ein von DUNSTAN und SHIBORT in Strychnos Nux vomica entdecktes Glykosid von der Formel $C_{14} H_{34} O_4$. Es erweicht bei 200°, wird bei 215° klar flüssig, löst sich in Wasser, Alkohol, Äther, Chloroform und Benzin. TH.

Fagara, Gattung der Rutaceae, Gruppe Xanthoxyleae-Evodiinae. Stachelige Sträucher und Bäume der Tropen. Viele, oft als Xanthoxylum (s. d.) angeführte Arten werden in der Heimat als Heilmittel verwendet.

Fagopyrismus, Vergiftung durch den Genuß von Heidekorn (Fagopyrum), soll bei Tieren mitunter beobachtet worden sein. J. M.

Fagopyrum, Gattung der Polygonaceae; einjährige Kräuter oder Stauden mit nicht windendem Stengel, alternierenden, gestielten herzförmigen oder dreieckigen, handnervigen, ganzrandigen Blättern mit kurzer, ungewimperter Scheide. Blüten zwitterig, Perigon fünfteilig, korollinisch, bei der Fruchtreife stehen bleibend, aber nicht anwachsend, Staubgefäße 8, Fruchtknoten mit 3 Narben, zu einer dreikantigen, einsamigen Nuß sich entwickelnd. Der Embryo mit den großen gefalteten Kotyledonen (bei Polygonum schmal und nicht gefaltet) liegt zentral im mehligen Endosperm.

F. esculentum MÖNCH (Polygonum Fagopyrum L.), Buchweizen, Heidekorn, Haiden, Blenden, franz. Sarrasin oder Blé noir, engl. Buckwheat, besitzt glänzende, graue, oft braun marmorierte, 5—6 *mm* große Früchte, deren Flächen schwach gewölbt und von einer feinen medianen Längslinie durchzogen sind. Die Kanten sind scharf, gegen die Spitze vortretend.

F. pyramidatum H. mit etwas größeren und verhältnismäßig breiteren Früchten und F. emarginatum MEISSN. mit bedeutend größeren (bis 8 *mm*), an den Kanten stark geflügelten und an der Spitze ausgerandeten Früchten, sind wohl nur Varietäten des gemeinen Buchweizens.

F. rotundatum BABINGT. besitzt matte, feingrubig-runzelige, an den Kanten stumpf gerundete, an den Flächen tief gefurchte Früchte.

F. tartaricum GAERTN. (F. dentatum MÖNCH, Polygonum tataricum L.), der türkische, tartarische oder sibirische Buchweizen, hat ebenfalls matte Früchte, aber die Kanten sind spitz und haben je 2 oder 3 zahnförmige Auswüchse.

F. cymosum MEISSN. soll Indigo enthalten.

Die aus dem Orient (Mittelasien?) stammenden Buchweizen-Arten werden als minderwertige Mehlfrucht in Gegenden angebaut, welche die Kultur der edleren Zerealien nicht zulassen. — S. Buchweizen. J. M.

Fagraea, Gattung der Loganiaceae; kahle Holzpflanzen, häufig epiphysisch oder kletternd, mit dicken saftigen oder lederigen Blättern und großen Blüten in zymösen Blütenständen; in Ostindien bis Australien.

F. fragrans ROXB., ein schöner Strauch, liefert das Königsholz; die Wurzel soll Strychnin enthalten (ELFSTRAND, 1895).

F. imperialis MIQ., F. lanceolata BL. und andere Arten enthalten Bitterstoff und das Alkaloid Fragraein (BOORSMA, 1896, 1900).

F. Berteroana A. BR. besitzt wohlriechende Blüten, die auf den Samoa-Inseln zur Parfümierung des Kokosöls benutzt werden (REINECKE, 1898).

v. DALLA TORRE.

Fagus, Gattung der Cupuliferae, charakterisiert durch die zu zwei von der vierklappigen Cupula eingeschlossenen, dreikantigen, an der Spitze geflügelten Früchte (Nüsse) mit einem ölreichen Samen, dessen Kotyledonen gefaltet sind.

F. silvatica L., Buche, Rotbuche, ist einer der verbreitetsten Waldbäume Europas. Er liefert das beste und gebräuchlichste Hartbrennholz und wertvolles Nutzholz (zu gebogenen Möbeln). Durch trockene Destillation gewinnt man aus demselben den Buchenteer (s. Pix liquida). Die als Bucheln oder Bucheckern bekannten Samen dienen zur Mast und zur Darstellung eines nicht trocknenden fetten Öles (s. Bucheckernöl).

F. Sieboldii ENDL. und F. japonica MAXIM. in Japan.

F. ferruginea AIT. in Nordamerika. J. M.

Fahamtee, Bourbontee, Orchid-Tea, sind die Blätter von Angrecum fragrans DU PETIT-THOUARS (Aerobium fragrans KPF.), einer auf Mauritius und Réunion gleich der Vanille auf Bäumen wachsenden Orchidee.

Die Blätter sind lederig, lineal, bis 10 *cm* lang und bis 12 *mm* breit, ganzrandig, an der Basis scheidig, an der Spitze ausgestutzt, parallelnervig (Fig. 38).

Fig. 38.



Faham-Blatt (nach HAGER).

Die Oberhaut ist beiderseits von einem subepidermidalen Sklerenchym gestützt, einzelne Steinzellen finden sich auch im Mesophyll. Die Oberhautzellen der Blattunterseite enthalten neben Öl eine körnige Masse und Kristalle, welche sich in Alkohol und Äther lösen und aus dem Lösungsmittel in farblosen Tafeln auskristallisieren (Cumarin?). Im Mesophyll sind Raphiden aus Calciumoxalat zerstreut. Bloß auf der Unterseite befinden sich Spaltöffnungen, hier auch kurz gestielte Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen.

Die Fahamblätter riechen nach Cumarin und schmecken gewürzhaft, schwach bitter und zusammenziehend. Außer Cumarin enthalten sie o-Oxyzimmtsäure, o-Cumarinsäure und Phenolpropenylsäure. Sie haben sich weder als Heilmittel gegen Schwindsucht, noch als Genußmittel zu behaupten vermocht. J. M.

Fahlerz, Tetraëdrit. Reguläres, tetraëdrisch-hemiëdrisch kristallisierendes Mineral von sehr wechselnder Zusammensetzung: $RS + Q_2S_3$, worin R durch Kupfer, Silber, Eisen, Zink, auch Quecksilber, Q durch Antimon und Arsen vertreten ist. In geringen Mengen finden sich Blei, Cadmium, Wismut und Kobalt.

$H = 3-4$, $G = 4\cdot4-5\cdot4$. Die antimonhaltigen Fahlerze sind die silberreichen (bis 30%), die eisenhaltigen hingegen silberarm. Fahlerz findet sich auf Gängen im Harz, im Erzgebirg (Freiberg), in den Alpen (Schwatz in Tirol); es wird auf Silber und Kupfer verhüttet. HOERNES.

Fahrenheit, erst Kaufmann in Danzig, dann in Holland, durch Erfindung vieler physikalischer Instrumente bekannt, stellte 1715 ein Quecksilberthermometer her, auf dessen Skala er als Nullpunkt den 1709 in Danzig erlebten kältesten Temperaturgrad ($= -17\cdot78^\circ$ C) bezeichnete, welcher auch durch Mengen von 3 T. Kochsalz mit 1 T. Schnee von 0° C erreicht wird. Da er den Siedepunkt des Wassers mit 212° bezeichnete, so fiel der Gefrierpunkt des letzteren auf +32°. Dieser Abstand von 180° (212—32) entspricht somit 100° C oder 80° R, so daß $1^\circ F = {}^5/_9{}^\circ C$ und $1^\circ C = {}^9/_5{}^\circ F$ sind. Wegen der verschiedenen Lage der Nullpunkte müssen vor dem Umrechnen von F zu C 32° von ersterem abgezählt, dagegen von C zu F 32° zugezählt werden. Dies unbequeme Instrument ist leider noch unentbehrlich, da die dezimalfeindlichen Engländer es in allen, auch wissenschaftlichen Berichten beibehalten haben. GÄNGE.

Fakerit ist ein Sprengmittel, das aromatische Nitroverbindungen neben Ammoniumnitrat enthält. ZERNIK.

Faktis oder **Factice** heißt eine Gruppe von Kautschuksurrogaten, welche entweder durch Erhitzen von fetten Ölen mit Schwefel (braune Faktis) oder durch Einwirkung von Chlorschwefel (S_2Cl_2) auf fette Öle (weiße Faktis) erzeugt werden. Als wichtigstes Ausgangsmaterial dient Leinöl, doch finden auch andere Öle Verwendung.

Die weißen Faktis sind schwach gelbliche, krümelige, elastische Massen. Die braunen Faktis sind dunkelbraun, kautschukähnlich, aber leichter zerreißbar als Kautschuk.

Weiße sowohl als braune Faktis sind vollkommen verseifbar.

In den weißen Faktis ist nach neueren Ansichten der Chlorschwefel an die doppelte Bindung der ungesättigten Fettsäuren angelagert. Beim Verseifen spaltet sich Chlorwasserstoff ab und es entstehen ungesättigte Schwefelverbindungen:

```
x — CH — CHCl — y            x — C = CH — y
    |                            |
    S₂                           S₂            + 2 HCl
    |                            |
x — CH — CHCl — y            x — C = CH — y
 vor der Verseifung           nach der Verseifung
```

Die braunen Faktis enthalten der Schwefel zum größten Teil angelagert und nicht substituiert. Bei der Verseifung verhalten sie sich nach HENRIQUES zum kleinen Teil analog den weißen Faktis:

```
x — CH — CH — y              x — C = CH — y
    |    |                       |
    S    S                       S             + H₂S
    |    |                       |
x — CH — CH — y              x — C = CH — y
```

Die chemische Untersuchung der Faktis erstreckt sich in erster Linie auf die Bestimmung des Schwefel- und Chlorgehaltes, der Jod- und Verseifungszahl sowie des Aschengehalts. Man bedient sich bei der Untersuchung der Faktis derselben Methoden, welche bei der Kautschukuntersuchung üblich sind. Siehe auch „Kautschuk". FENDLER.

Falcadina, eine in Istrien endemische Krankheit, ist Syphilis.

Falcaria, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Ammineae; ein- oder zweijährige Kräuter mit sparrigen Zweigen, gedreitgefiederten, scharf gesägten Blättern, vielstrahligen Dolden mit deutlichen Hüllen und Hüllchen und weißen Kronblättern.

F. Rivini Host, in ganz Europa verbreitet, besitzt eine als Diuretikum und Stimulans benutzte Wurzel. v. Dalla Torre.

Falcon. = Hugh Falconer, geb. am 29. Februar 1808 zu Forres in Schottland, war von 1832—1855 Direktor des botanischen Gartens zu Suharunpoor in Ostindien und starb am 31. Januar 1865 zu London. Er entdeckte und kultivierte die Stammpflanze der Asa foetida. R. Müller.

Fall- und **Schreckpulver, Fallsuchtpulver, Falltee, Falltrank** etc. Man pflegt die bei Krampf und Epilepsie angewendeten Mittel zu dispensieren. Th.

Fallgesetze. Fallen ist eine durch die Anziehung der Massen gegeneinander bewirkte beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung kann nur dann gleichmäßig sein, wenn die Bewegkraft unverändert bleibt. Dieses ist wegen der Annäherung der Massen gegeneinander nicht möglich, weil die Anziehungskraft, also auch die Beschleunigung, im Quadrate der Annäherung wächst. Die Beschleunigung wird vermindert durch die im Quadrate der Geschwindigkeit zunehmenden Reibungswiderstände, welche nur im Vakuum fehlen. Die Fallgeschwindigkeit ist der Zeit während des Fallens proportional.

Die Hälfte der am Ende des Weges erlangten Geschwindigkeit ist die mittlere, wie sie ohne Beschleunigung während der ganzen Zeit des Fallens bestehen würde. Diese ist gleich den Zeitteilen, und da sie als ebenso lange andauernd betrachtet werden kann, wie Zeitteile verflossen sind, so verhalten sich die im Fallen durchlaufenen Räume wie die Quadrate der Zeitteile. Der Weg eines frei fallenden Körpers in der ersten Sekunde beträgt nahezu 5 *m*.

Verhältnis der Zeiten, Geschwindigkeiten und Fallräume:

Sekunden	End-geschwindigkeit	Mittlere Geschwindigkeit	Räume	Pariser Fuß		Meter
1	2	1	1	15	=	4·837
2	4	2	4	60	=	18·541
3	6	3	9	135	=	43·533
4	8	4	16	240	=	74·164
5	10	5	25	375	=	120·925
6	12	6	36	540	=	174·132
7	14	7	49	735	=	237·013
8	16	8	64	960	=	296·656
9	18	9	81	1215	=	391·797
10	20	10	100	1500	=	483·700

Das Maß für eine Bewegung ist die Geschwindigkeit. Bei frei fallenden Körpern ist die Geschwindigkeit zu groß für eine Messung des Raumes, der Zeit und der Beschlennigung. Die Bewegung läßt sich aber verlangsamen, indem der Einfluß der Schwere um eine bestimmte Größe vermindert wird, wobei der nachbleibende Rest der Schwere auf verlangsamte Bewegung in derselben Weise beschleunigend wirkt wie im freiem Raume auf die schnellere. Dieses ist bei auf einer schiefen Ebene rollenden Körpern der Fall, bei welchen der Rest der beschleunigenden Kraft das Produkt aus der beschleunigenden Kraft der Schwere und dem Sinus des Neigungswinkels der Ebene ist. Galilei hat die Fallgesetze auf diese Weise ermittelt. Genauere Resultate gibt die Atwoodsche Fallmaschine, bei welcher dem Widerstande der Luft dadurch entgegengewirkt wird, daß ein fallendes, an einer Schnur hängendes Gewicht über eine Rolle ein gleich großes Gewicht aufwärts zieht, die Reibung der Rolle durch ein besonderes Gewicht ausgeglichen wird und nur ein kleines Übergewicht je nach seiner Größe eine schnellere oder langsamere Bewegung des Gesamtgewichtes bewirkt, während die Schwere nur auf denjenigen Teil des letzteren beschleunigend wirken kann, welche dem Übergewichte gleichkommt.

Die Fallgesetze beherrschen als Komponenten die Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung aller Körper, denn unter Fallen verstehen wir nicht nur das Folgen

der Anziehung der Erde, sondern das Resultat der Gravitation überhaupt, welches die Gestalt der Bahnen der Weltkörper bestimmt.

Die Anziehung bewirkt Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung. Bei dem Pendel findet eine Beschleunigung im Streben nach der Gleichgewichtslage, eine Verzögerung im Ansteigen bis zum Ausschlagspunkte statt. Ebenso verhält sich ein senkrecht in die Höhe geschleuderter und wieder zur Erde fallender Körper. Die Verhältnisse der beiden Bahnen in entgegengesetzter Richtung sind der Zeit, dem Raum und der Geschwindigkeit nach kongruent, indem die im Aufsteigen durch die Anziehungskraft bis auf 0 reduzierte Bewegkraft im Fallen durch jene wieder ersetzt wird. Die Bahnen der Geschosse sind als Resultante aus der Richtung der Geschütze und der senkrecht wirkenden Schwerkraft stets den Fallgesetzen gehorchende Kurven. Ein horizontal ausfließender Wasserstrahl fällt je nach dem hydrostatischen Druck in einer steileren oder flacheren, nur durch den Reibungswiderstand der Luft etwas beeinträchtigten Parabel zur Erde. Gänge.

Fallkraut, volkstümlicher Name für Arnica.

Fallsucht s. Epilepsie.

Falten der Erdrinde. Wellige Biegungen, welche die Schichten durch seitliche Zusammenschiebung erlitten haben. Man unterscheidet Faltensättel (Antiklinalen) und Faltenmulden (Synklinalen), ferner stehende, schiefe und liegende Falten. Bei starker Zusammenpressung kann Fächerstellung der Schichten zustande kommen, wie im Montblanc- und Gotthard-Massiv. Bei übertriebenen geneigten Falten reißen die Mittelschenkel und die Faltenstruktur geht in die Schuppenstruktur über. Als Ursache der Faltung der Erdrinde wird derzeit fast allgemein die Abkühlung und Volumverminderung des Erdinnern betrachtet, für welches die Rinde zu weit geworden ist und sich nach einem Ausspruche Heims in Falten legen muß, wie die Schale eines vertrocknenden Apfels. Hoernes.

Faltenfilter s. Filter. Th.

Faltengebirge. Die in den letzten geologischen Perioden durch tangentialen Zusammenschub (s. Gebirgsbildung) gefalteten Teile der Erdrinde bilden hohe Gebirge wie Alpen, Apenninen, Pyrenäen, Kaukasus, Himalaya, Anden. Ältere Faltengebirge sind durch die zerstörende und abtragende Wirkung des Wassers so weit erniedrigt und umgestaltet, daß sie als „erlöschende" Faltengebirge nur Mittelgebirgscharakter tragen, wie die Apalachien, oder nicht einmal besondere Unebenheiten aufweisen, wie das belgische Kohlengebirge. Hoernes.

Faluner Brillanten nennt man Abdrücke von facettiert geschliffenen Gläsern in einer Legierung von 19 T. Blei und 29 T. Zinn. Man läßt die Legierung bis nahe zum Erstarrungspunkt erkalten und taucht die Gläser ein. Das abgezogene Metall zeigt alsdann spiegelnde Facetten. Th.

Familie, im naturwissenschaftlichen Sinne eine Bezeichnung für kleinere Abteilungen der natürlichen Systeme. Wie es Arten gibt, die so verwandt miteinander sind, daß man sie zu einer Gattung vereinigen kann, so gibt es auch Gattungen, die so große Übereinstimmung in ihren Hauptteilen zeigen, daß schon der Laie darauf kommt, sie zu einer größeren Gruppe zu vereinigen. Solche aus verwandten Gattungen gebildete Gruppen heißen natürliche Familien. Der Charakter der Familie wird durch allgemeine Analogie aller Teile bestimmt. Jede natürliche Familie erhält einen besonderen Namen, der in der Regel aus dem Namen der Gattung gebildet wird, welche den Familiencharakter am deutlichsten zeigt. So nennt man z. B. in der Botanik die mit Ranunculus verwandten Gattungen Anemone, Thalictrum, Adonis, Aquilegia, Delphinium, Aconitum, Paeonia etc. Ranunculaceae; in der Zoologie die mit Fringilla verwandten Gattungen Loxia, Emberiza etc. Fringillidaceae.

Die Familie zerfällt in Gruppen. Mehrere Familien zusammen bilden Ordnungen und Klassen. SYDOW.

Familienmedizinen von KÖNIG sollen in Amerika eine große Verbreitung genießen. Sie bestehen aus Hamburger Tee (Altheewurzel, Süßholz, Klatschrosen, Malven, Altheekraut, Blüten einer Stellaria, grob gestoßenem Kandiszucker mit Anis- und Fenchelöl parfümiert); Hamburger Tropfen (ähnlich dem Elixir ad longam vitam, jedoch mit mehr Lärchenschwamm und durch Wachholdersaft verdickt); Hamburger Kräuterpflaster. TH.

Fanghi di Sclafani ist eine Erde vulkanischen Ursprungs, die in Sclafani (Sizilien) gefunden wird, ein hellgraugelbes, feines Pulver, das hauptsächlich aus elementarem Schwefel besteht (80$^0/_0$), daneben enthält es noch Sulfate des Calciums, Baryums und Strontiums und verschiedene Silikate neben Bestandteilen organischer Natur. Das Präparat wurde gegen Acne rosacea' empfohlen; mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, soll es abends auf die erkrankten Hautstellen aufgetragen und während der Nacht darauf belassen werden. ZERNIK.

Fango (ital.), Schlamm, insbesondere der Schlamm aus den heißen Quellen von Bataglia in Oberitalien. — S. Bad, Bd. II, pag. 481.

Faraday M. (1791—1867) trieb in seiner Jugend als Buchbinder in seinen Mußestunden eifrig physikalische Studien, wurde Schüler von H. DAVY und Assistent am physikalischen Laboratorium der Royal Institution zu London und später Professor der Chemie daselbst. Zahlreiche Entdeckungen auf dem Gebiete der Physik und Chemie haben ihm einen hohen Ruhm erworben, so die Verdichtung einer Reihe für permanent gehaltener Gase (Chlor, Kohlensäure u. s. w.), die Darstellung isomerer Kohlenwasserstoffe, die Entdeckung der elektromagnetischen Rotationen, der Volta- und Magneto-Induktion u. a. m. BERENDES.

Faradays elektrolytisches Gesetz s. Strom, elektrischer.

Faradisation s. Elektrotherapie.

Faradische Ströme = Induktionsströme.

Farbemalz, ein bei höherer Temperatur gedörrtes und daher dunkler gefärbtes Malz, welches beim Brauprozeß in entsprechender Menge zugesetzt wird, um dem zu erzielenden Biere die gewünschte Färbung zu erteilen. Ein mit großem Zusatz von Farbemalz bereitetes Bier, Farbebier, dient dazu, um Bieren, die nicht die gewünschte Färbung besitzen, diese noch später zu geben. — S. Bier, Bd. II, pag. 689. TH.

Farben der Mineralien. Die Mineralien haben teilweise eigene Färbung (idiochromatische), welche mit ihrer chemischen Zusammensetzung zusammenhängt, oder sie sind allochromatische, durch fremde Körper gefärbte; endlich gibt es auch farblose. Gefärbte Kristalle können ganz homogen sein; man nimmt an, daß zwischen dem Farbstoffe und der an und für sich farblosen Substanz ein ähnliches Verhältnis existiert wie bei isomorphen Mischungen und betrachtet sie mit mit VAN'T HOFF als feste Lösungen. Bei Edelsteinen (s. d.) ist die Farbe besonders wichtig; hierbei zeigt sich aber, daß gerade bei diesen nur wenige idiochromatisch sind, die meisten enthalten teils organische (Amethyst, Topas), teils anorganische Färbemittel (Diamant, Rubin, Smaragd, Hyazinth). DOELTER.

Farben (physikalisch). Die Farbe ist der Eindruck, welchen Licht von bestimmter Schwingungsdauer vermittelst der Sehorgane auf unser Empfinden macht (vergl. Gesichtsempfindung), also etwas rein Subjektives. Denn ohne Licht und für den Blinden gibt es keine Farbe. Wenn dennoch die eigentümlichen Farben als unzertrennliche Eigenschaft an den Körpern zu haften scheinen, so kommt

dieses daher, daß ihrer konstanten Oberflächenbeschaffenheit als Folge der Molekularstruktur ein Reflexionsvermögen für dieses besondere farbige Licht eigen ist und daß durchsichtige Körper bestimmte farbige Strahlen hindurchzulassen vermögen. Die Farben der Stoffe können uns daher nur dann erscheinen, wenn sie in dem die letzteren beleuchtenden Lichte enthalten sind. Im Scheine der reingelben, kochsalzhaltigen Alkoholflamme erscheinen die rosigsten Gesichter leichenfarbig, das prächtig rote Quecksilberjodid schwarz. Eine Spur Strontium oder Lithium, welche der Flamme rote Strahlen hinzufügen, bringen das Rot der Körper zur Geltung.

Es gibt einfache und zusammengesetzte Farben. Die ersteren werden homogene genannt, weil sie nur aus Lichtarten von einer einzigen Schwingungsdauer bestehen, die zusammengesetzten Farben enthalten Strahlen der verschiedensten Schwingungsdauer. Fast alle natürlichen und künstlichen Lichtquellen strahlen die letzteren aus, indem ihr Leuchten auf dem Glühen fester Stoffe beruht, in welchen ausnahmslos ebenso wie in glühenden flüssigen und dichten gasförmigen Stoffen die Moleküle sich gegenseitig so nahe liegen, daß ihre Schwingungen durch Aufeinandertreffen zu den verschiedensten Schwingungsarten komplizieren. Nur in glühenden Gasen von großer Verdünnung können sich Lichtschwingungen besonderer Art und Farbe ungestört entfalten und durch Farbenzerstreuung oder Dispersion als solche wahrgenommen werden. Die Dispersion besteht in verschiedengradiger Brechung oder Beugung der homogenen Lichtarten und der Querschnitt des zerstreuten Lichtbündels heißt Spektrum. In diesem erscheinen die homogenen Farben nebeneinander je in bestimmter Ablenkung in der bekannten Reihenfolge von Rot, welches 400 Billionen, bis zum Violett, welches 758 Billionen Schwingungen in einer Sekunde macht. Die ungeheure Zahl der Spektralfarben ist nicht ermittelt worden. Sie muß so groß sein, wie von verschiedenen Stellen des Spektrums, welches durch Verstärkung der Dispersion oder durch Vergrößerung mittels eines Fernrohres beliebig lang ausgedehnt werden kann, noch ungleiche physiologische Wirkung auf das Auge ausgeübt wird. In Ermanglung von Namen begnügt man sich mit der Bezeichnung von sieben Hauptfarben: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett. Das zusammengesetzte Licht hellglühender fester, flüssiger und dichter gasförmiger Stoffe zeigt im Spektrum sämtliche Farben zusammenhängend, kontinuierliche Spektra, dasjenige verdünnter Gase die homogenen Lichtarten in Gestalt scharfer vertikaler leuchtender Linien an denselben entsprechenden Stellen des Spektrums, Linienspektra.

Die genannten Hauptfarben stehen paarweise ähnlich wie die Akkorde bildenden musikalischen Töne in harmonischer Beziehung zueinander und werden als solche Ergänzungs- oder Komplementärfarben genannt, weil sie, in gleicher Intensität zusammentreffend, sich zu weißem Licht ergänzen oder ausgleichen. Diese zusammengehörigen Paare sind: Rot und Grün, Orange und Blau, Gelb und Violett.

Das weiße Licht ist immer zusammengesetzt und enthält mindestens ein solches Farbenpaar, kann aber auch, ohne seinen Charakter scheinbar zu ändern, mehr oder alle Farbenpaare enthalten. Nur die Dispersion, nicht das unbewaffnete Auge kann hierüber Aufschluß geben. Das letztere ist nicht imstande, eine homogene von einer zusammengesetzten Farbe zu unterscheiden, sobald dieselbe homogene Farbe in der letzteren vorherrscht. Dieses Vorherrschen kann zwei verschiedene Ursachen haben. Entweder die übrigen Farben in dem zusammengesetzten Lichte haben sich zu Weiß ausgeglichen und nur die betreffende eine Farbe hat größere Intensität. Die letztere beruht unter Beibehaltung der stets gleichen Schwingungsdauer auf einer Vergrößerung des Schwingungsausschlages (der Höhe der Lichtwellen bei unveränderter Länge), der Schwingungsamplitude. Oder eine den anderen gegenüber nicht intensivere Farbe gelangt dadurch zur Beherrschung des Farbengemisches, daß ihre Komplementärfarbe geschwächt oder ausgelöscht wurde.

Solche Verstärkung oder Auslöschung einzelner Farben hängt von dem ungleichen elektiven Reflexions- und Absorptionsvermögen der Stoffe gegen die verschiedenen

Lichtarten ab. Jeder Körper erscheint uns daher im auffallenden Lichte in derjenigen Farbe oder demjenigen Farbengemische, deren Strahlen er reflektiert, und ein durchsichtiger Körper in denjenigen, welche er hindurchläßt, während in beiden Fällen die betreffenden Komplementärfarben absorbiert, d. h. in unsichtbare Wärmestrahlen umgesetzt werden, also weder reflektiert, noch durchgelassen werden können. Eine Verstärkung oder Vernichtung einzelner Bestandteile des zusammengesetzten Lichtes findet ferner in den Interferenzfarben statt, welche niemals homogen sind. Dieselben zeigen sich in dünnen Blättchen (Glimmer, Seifenblasen) und an doppelbrechenden Objekten im Polarisationsmikroskope. Die Interferenz besteht im Aufeinandertreffen von Lichtwellen gleicher Farbe, deren Schwingungen in gleicher Richtung sich verstärken, in entgegengesetzter Richtung sich aufheben. Denselben Charakter haben die bei der Drehung des Lichtes im Zirkularpolarisationsapparate auftretenden Farben. Der Drehungsgrad der verschiedenen homogenen Farben ist ungleich. Diejenige derselben wird ausgelöscht, deren Schwingungsebene beim Verlassen der drehenden Substanz die Schwingungsebene des Lichtes im Analysator rechtwinklig kreuzt. Ihre Komplementärfarbe beherrscht das Gemisch.

Die Farbstoffe sind niemals ganz homogen, sondern reflektieren nur in stärkerem Grade als andere Körper eine oder mehrere homogene Farben. Ihren Charakter können eine der letzteren oder ein Gemisch nicht komplementärer Farben bestimmen. Die dem Auge nicht wahrnehmbaren übrigen Farben kommen oft beim Mischen mehrerer Farbstoffe zur Herrschaft, wenn die herrschenden Farben der noch getrennten Bestandteile komplementär waren und sich zu Weiß ergänzen. Auf diese Weise lassen sich der Erfahrung entnommene Ansichten über die Verhältnisse der Farbstoffe zueinander berichtigen. Grün und Violett gelten allen des Malens Kundigen als zusammengesetzte Farben, weil sich ersteres aus Blau und Gelb, letzteres aus Blau und Rot zusammensetzen läßt. Es gelingt dieses aber nicht mit allen letztgenannten Farbenarten, oft mit den scheinbar reinsten nicht, z. B. dem Ultramarin. Auch die Spektralfarben Grün und Violett lassen sich weder in Blau und Gelb und Blau und Rot zerlegen, noch aus ihnen zusammensetzen. Nach der Theorie der Komplementärfarben ist eine ausreichende Erklärung die, daß nur solches Blau (oder Gelb, oder Rot) Grün und Violett zu geben vermag, welches diese Bestandteile (diese besonderen Arten von Reflexionsvermögen) bereits verdeckt enthielt und diese erst durch die Ausgleichung der übrigen gegenseitigen komplementären Bestandteile zur Geltung kommen konnten.

Gänge.

Farben (technisch) s. auch Farbstoffe und Färberei. In chemisch-technischer Hinsicht wird die Bezeichnung Farben auf zwei ganz verschiedene Begriffe angewendet. Diejenigen in Natur- und Kunstprodukten enthaltenen Substanzen, welche deren Färbung verursachen, werden meist Farbstoffe (Farbstoffe der Blumen, Vogelfedern etc.), die Nuancen der Färbungen dagegen Farben genannt. In diesem Sinne spricht man z. B. von den „Farben" gefärbter Garne und Gewebe. In der Technik dagegen bezeichnet man als Farben alle diejenigen meist wasserunlöslichen farbigen Produkte, welche, in geeigneter Weise zubereitet, direkt zum Auftragen auf die zu kolorierenden Oberflächen, also zum Bemalen, Anstreichen oder Bedrucken geeignet sind.

Man unterscheidet die in der Technik benutzten Farben nach ihrer Verwendung in Malerfarben, Anstrichfarben, Tuschfarben, Pastellfarben, Druckfarben, Porzellanfarben u. s. w.

Die Farben haften nur mechanisch an der Oberfläche, eine chemische Wechselwirkung zwischen der Unterlage und der Farbe findet beim Bemalen etc. nicht statt. Daher trägt man die Farben mit Klebe- oder Bindemitteln vermischt auf. Nach der Natur des Bindemittels unterscheidet man Ölfarben, in welchen die Farbe mit trocknenden Ölen (Mohnöl, Leinöl) angerührt ist, die dann zu fest haftenden Firnissen eintrocknen, Anstrichfarben, welche Leim, und Aquarellfarben, die Gummi ent-

halten. Die **Pastellfarben** sind Mischungen von Farbsubstanzen mit Ton, welche mit Tragantschleim und Fett als Bindemittel in Form von Stiften gebracht sind.

Nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheidet man die Farben in die natürlich vorkommenden Erdfarben, in anorganische oder Mineralfarben und in organische Farben. Die letzteren bestehen zuweilen aus dem Farbstoffe selbst, häufiger aber aus gefärbten, in Wasser unlöslichen Verbindungen der Farbstoffe mit Tonerde, Zinnoxyd, Baryt, Gerbsäure etc. (s. **Farblacke**).

Die Farben verdecken den Grund, auf welchen sie aufgetragen sind, entweder vollständig (**Deckfarben, Gouachefarben**), oder sie lassen denselben hindurchscheinen (**Lasurfarben, Saftfarben**).

Bei der Verwendung der Farbstoffe und Farben muß auf den gesundheitsschädlichen Charakter einer großen Zahl von ihnen Rücksicht genommen werden. Die größte Gefahr bringt deren Anwendung bei der Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln mit sich, doch ist die Möglichkeit einer Vergiftung durch Gebrauchsgegenstände, wie Kleider, Tapeten, Spielwaren etc. auch nicht ausgeschlossen. Es ist Aufgabe der Gesetzgebung, die Anwendung gesundheitsschädlicher Farben zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln zu verbieten und für Gebrauchsgegenstände auf das richtige Maß einzuschränken. In letzterer Beziehung soll aus Rücksicht für die Industrie nur bis zur notwendigen Grenze gegangen werden.

Das Reichsgesetz vom 5. Juli 1887 (Reichsanzeiger Nr. 158 vom 9. Juli 1887) regelt „die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen“ für das Deutsche Reich:

§ 1. Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkaufe bestimmt sind, nicht verwendet werden.

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure etc. enthalten.

Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Vorhandenseins von Arsen und Zinn anzuwendende Verfahren zu erlassen.

§ 2. Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefäße, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im § 1, Absatz 2, bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden.

Auf die Verwendung von
- schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe),
- Chromoxyd,
- Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen als Metallfarben,
- Zinnober,
- Zinnoxyd,
- Schwefelzinn als Musivgold,
- sowie auf alle in Glaswaren, Glasuren oder Emails eingebrannte Farben und auf den äußeren Anstrich auf wasserdichten Stoffen

findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 3. Zur Herstellung von kosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, der Haare oder der Mundhöhle), welche zum Verkaufe bestimmt sind, dürfen die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.

Auf schwefelsaures Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Schwefelkadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinnoxyd, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 4. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Spielwaren (einschließlich der Bilderbogen, Bilderbücher und Tuschfarben für Kinder), Blumentopfgittern und künstlichen Christbäumen dürfen die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Farben nicht verwendet werden.

Auf die im § 2, Absatz 2, bezeichneten Stoffe sowie auf
- Schwefelantimon und Schwefelkadmium als Färbemittel der Gummimasse,
- Bleioxyd in Firnis,
- Bleiweiß als Bestandteil des sogenannten Wachsgusses, jedoch nur, sofern dasselbe nicht einen Gewichtsteil in 100 Gewichtsteilen der Masse übersteigt,
- chromsaures Blei (für sich oder in Verbindung mit schwefelsaurem Blei) als Öl- oder Lackfarbe, oder mit Lack- oder Firnisüberzug,
- die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen, bei Gummispielwaren jedoch nur, soweit sie als Färbemittel der Gummimasse, als Öl- oder als Lackfarben oder als Lack- oder als Firnisüberzug verwendet werden,
- alle in Glasuren oder Emails eingebrannten Farben

findet diese Bestimmung keine Anwendung.

Soweit zur Herstellung von Spielwaren die in den §§ 7 und 8 bezeichneten Gegenstände verwendet werden, finden auf letztere lediglich die Vorschriften der §§ 7 und 8 Anwendung.

§ 5. Zur Herstellung von Buch- und Steindruck auf den in den §§ 2, 3 und 4 bezeichneten Gegenständen dürfen nur solche Farben nicht verwendet werden, welche Arsen enthalten.

§ 6. Tuchfarben jeder Art dürfen als frei von gesundheitsschädlichen Stoffen beziehungsweise giftfrei nicht verkauft oder feilgehalten werden, wenn sie den Vorschriften in § 4, Absatz 1 und 2 nicht entsprechen.

§ 7. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Tapeten, Möbelstoffen, Teppichen, Stoffen zu Vorhängen oder Bekleidungsgegenständen, Masken, Kerzen sowie künstlichen Blättern, Blumen und Früchten, dürfen Farben, welche Arsen enthalten, nicht verwendet werden.

Auf die Verwendung arsenhaltiger Beizen oder Fixierungsmittel zum Zwecke des Färbens oder Bedruckens von Gespinsten oder Geweben findet diese Bestimmung nicht Anwendung. Doch dürfen derartig bearbeitete Gespinste oder Gewebe zur Herstellung der im Absatz 1 bezeichneten Gegenstände nicht verwendet werden, wenn sie das Arsen in wasserlöslicher Form oder in solcher Menge enthalten, daß sich in 100 *qcm* des fertigen Gegenstandes mehr als 2 *mg* Arsen vorfinden. Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Arsengehaltes anzuwendende Verfahren zu erlassen.

§ 8. Die Vorschriften des § 7 finden auch auf die Herstellung von zum Verkauf bestimmten Schreibmaterialien, Lampen- und Lichtschirmen sowie Lichtmanschetten Anwendung.

Die Herstellung von Oblaten unterliegt den Bestimmungen im § 1, jedoch sofern sie nicht zum Genusse bestimmt sind, mit der Maßgabe, daß die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, blanc fixe), Chromoxyd und Zinnober gestattet ist.

§ 9. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fußböden, Decken, Wänden, Türen, Fenstern der Wohn- oder Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappböden oder Vorhängen, von Möbeln oder sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden.

§ 10. Auf die Verwendung von Farben, welche die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht als konstituierende Bestandteile, sondern nur als Verunreinigungen, und zwar höchstens in einer Menge enthalten, welche sich bei den in der Technik gebräuchlichen Darstellungsweisen nicht vermeiden läßt, finden die Bestimmungen der §§ 2 bis 9 nicht Anwendung.

§ 11. Auf die Färbung von Pelzwaren finden die Vorschriften dieses Gesetzes nicht Anwendung.

§ 12. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. Wer den Vorschriften der §§ 1 bis 5, 7, 8 und 10 zuwider Nahrungsmittel, Genußmittel oder Gebrauchsgegenstände herstellt, aufbewahrt oder verpackt, oder derartig hergestellte aufbewahrte oder verpackte Gegenstände gewerbsmäßig verkauft oder feilhält;

2. wer der Vorschrift des § 6 zuwiderhandelt;

3. wer der Vorschrift des § 9 zuwiderhandelt, imgleichen, wer Gegenstände, welche dem § 9 zuwider hergestellt sind, gewerbsmäßig verkauft oder feilhält.

§ 13. Neben der im § 12 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, aufbewahrten, verpackten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 14. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl., pag. 145), bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandelnden gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 15. Dieses Gesetz tritt mit dem 1. Mai 1888 in Kraft; mit demselben Tage tritt die kaiserliche Verordnung, betreffend die Verwendung giftiger Farben, vom 1. Mai 1882 (Reichs-Gesetzbl., pag. 55) außer Kraft.

Das Gesetz nimmt in erster Linie Rücksicht auf die Farben, welche anorganische Farbstoffe enthalten, und schließt für Nahrungs- und Genußmittel und ihre Umhüllungen alle jene Metallverbindungen aus, die absolut giftig sind. Mit Rücksicht auf ihre Unschädlichkeit werden dagegen einige unlösliche Verbindungen dieser Metalle für die Umhüllungen zugelassen. Besondere Vorschriften werden noch zur Verhütung der Anwendung gesundheitsschädlicher Farbstoffe bei der Herstellung von kosmetischen Mitteln und von Spielwaren für Kinder gegeben, für sämtliche anderen Gebrauchsgegenstände wird nur die Anwendung arsenhaltiger Farben verboten.

In Hinsicht auf die Herstellung von Gebrauchsgegenständen ist somit der Industrie so gut wie gar keine Beschränkung auferlegt, wie sie von anderen Seiten, so von der „Freien Vereinigung bayrischer Vertreter der angewandten Chemie“

(Ref. PRIOR und KAYSER), verlangt wurde. Für die Textilindustrie ist insbesondere wichtig, daß die Verwendung arsenhaltiger Beizen bis zu einem gewissen Grade, antimonhaltiger aber unbegrenzt gestattet ist, indem die neueren Verfahren, vegetabilische Fasern mit Anilinfarben zu färben, fast ausschließlich auf der Anwendung von Antimon und Tannin beruhen. Da das Antimon in Form eines vollständig unlöslichen Lackes in die Faser eingelagert wird, erscheint eine Gesundheitsgefährlichkeit solcher Stoffe ausgeschlossen.

Weit schwieriger als bei Farbstoffen anorganischen Ursprunges ist die Entscheidung, welche organischen Farbstoffe bei der Bereitung von Nahrungs- und Genußmitteln zuzulassen seien. Mit dem in § 1, Absatz 2, angeführten Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure ist die Reihe der schädlichen organischen Farbstoffe sicher noch nicht erschöpft. Insbesondere muß den künstlichen Farbstoffen, welche zum Färben des Weines benutzt werden, ein gewisses Mißtrauen entgegengebracht werden, da sich ihr schädlicher Einfluß auf den Organismus, wenn sie täglich, obwohl in kleinen Quantitäten, in denselben eingeführt werden, erst nach längerer Zeit zu zeigen braucht. Diesbezügliche Untersuchungen sind für Farbstoffe nur vereinzelt angestellt worden, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß sich hier ähnliche Verhältnisse wie für die Salizylsäure ergeben, gegen deren Zulassung als Weinkonservierungsmittel, namentlich in Frankreich, gewichtige Gründe hygienischer Natur ins Feld gerufen worden sind (s. Wein).

Als sicher unschädlich stellen die Materialien zum deutschen Reichsgesetz vom 14. Mai 1879 dem Konditor zum Färben seiner Waren folgende Waren frei:

Für Weiß: feinstes Mehl, Stärke; für Rot: Cochenille, Karmin, Saflor, Saft von roten Rüben und Kirschen; für Gelb: Safran, Curcuma; für Blau: Indigolösung, Lackmus; für Grün: den Saft von Spinat und Mischungen unschädlicher gelber und blauer Farben; für Violett: die Mischungen unschädlicher blauer und roter Farben; für Braun: gebrannter Zucker, Lakritzensaft; für Schwarz: chinesische Tusche etc. († BENEDIKT) GANSWINDT.

Farbenblindheit (Dyschromatopsie) nannte BREWSTER das Unvermögen, gewisse Farben wahrzunehmen. Zuerst machte HUDDART (1777) auf diesen krankhaften Zustand aufmerksam, bald darauf (1794) wurde derselbe von dem Physiker DALTON, welcher selbst rotblind war (daher Daltonismus), genauer untersucht, und in neuerer Zeit beschäftigte er viele Augenärzte, seitdem HOLMGREN gezeigt hatte, daß viele Eisenbahn- und Schiffsunglücksfälle dadurch herbeigeführt werden, daß die dazu berufenen Individuen die Farben der Signallichter nicht erkennen können.

Nach der YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie, welche in der Netzhaut dreierlei für Farben empfindliche Elemente annimmt, entsteht die Farbenblindheit durch Lähmung einer oder aller dieser Elemente, und man unterscheidet demnach Rot-, Grün- und Violettblindheit und totale Farbenblindheit.

Nach der Theorie von HERING ist die Sehempfindung der Ausdruck des Stoffwechsels in der Sehsubstanz. Wir sehen weiß bei der Dissimilierung, schwarz bei der Assimilierung. Neben dieser schwarzweiß empfindenden, durch alle Strahlen des sichtbaren Spektrums erregbaren Substanz nimmt HERING noch zwei, nur durch gewisse Strahlen erregbare Substanzen an, die blaugelb und die rotgrün empfindende, so zwar, daß Rot und Gelb (analog dem Weiß) bei der Dissimilierung, Grün und Blau (analog dem Schwarz) bei der Assimilierung zum Ausdrucke kommen.

Je nachdem nun die eine oder andere dieser Substanzen in ihrem Stoffwechsel beeinträchtigt ist, entsteht die blaugelbe oder rotgrüne Blindheit oder totale Farbenblindheit. Wenn nur die Feinheit der Farbenempfindung alteriert ist, spricht man von unvollständiger Farbenblindheit.

Farbenblindheit infolge von Arzneiwirkung beobachtet man bei Santoninvergiftungen; es stellt sich Violettblindheit ein, weiß wird für gelb gesehen. M.

Farbenreaktionen. Mit Farbenreaktion im weiteren Sinne kann man jede Reaktion bezeichnen, welche durch Auftreten einer charakteristischen Färbung die

Erkennung eines Körpers ermöglicht. Es würden daher auch die Flammenfärbungen, Flammenreaktionen (s. d.), sowie der Farbenwechsel mancher Indikatoren hierher zu rechnen sein. Gewöhnlich jedoch bezeichnet man mit Farbenreaktion diejenige Reaktion eines chemischen Körpers, bei welcher durch Hinzufügen eines oder mehrerer Reagenzien eine charakteristische Färbung hervorgerufen wird. Es wird in der qualitativen Analyse ein sehr ausgedehnter Gebrauch von den Farbenreaktionen gemacht und für einzelne Körper ist die Farbenreaktion das einzige Mittel, sie chemisch zu erkennen. Dies gilt ganz besonders von den Alkaloiden, und es ist daher von Wichtigkeit, Farbenreaktionen von genügender Schärfe und Charakteristik für diese Körper zu besitzen. SCHWEISSINGER.

Farbentabellen (s. Spektralanalyse, Harn u. s. w.). Farbentabellen nennt man Zusammenstellungen, in denen die Unterschiede durch Farben gekennzeichnet sind. Man benutzt die Farbentabellen besonders zur Vergleichung, z. B. um die Intensität der Färbung eines Harns oder um die Nuance eines auf Zeug gefärbten Stoffes zu erkennen. Das letztere Verfahren ist besonders in der Färberei ausgebildet. Die Anilinfarbenfabriken, wie auch Fabriken anderer Farbstoffe fertigen häufig Tabellen (Muster) dadurch an, daß sie in bestimmt konzentrierter Lösung den Farbstoff auf Wolle oder Seide färben und Bänder dieser Stoffe auf weiße Pappe geklebt nach ihren Nuancen tabellarisch ordnen. Solche Tabellen leisten gute Dienste bei der Erkennung und Nachahmung von Farben und Farbentönen. Man kann sich solche Tabellen für einzelne Fälle selbst anfertigen, um z. B. die Nuance und Ausgiebigkeit eines Farbmaterials kennen zu lernen. Für die quantitative Bestimmung einzelner Körper ersetzen Farbentabellen oder kolorimetrische Vergleichsobjekte zuweilen andere umständliche Verfahren. SCHWEISSINGER.

Farbhölzer (technisch). Die Farbhölzer haben von ihrer einstigen Bedeutung als Farbmaterialien gewaltig eingebüßt. Die meisten von ihnen sind durch künstliche organische Farbstoffe in den Hintergrund gedrängt; nur das Blauholz nimmt auch heute noch eine dominierende Stellung ein; die meisten übrigen Farbhölzer finden nur noch untergeordnete Anwendung zur Herstellung der sogenannten Modefarben, vornehmlich in der Hutfärberei.

Die Farbstoffe sind in ihnen entweder schon fertig gebildet im freien Zustande, in Form von Glykosiden oder Salzen vorhanden, oder sie enthalten farblose Substanzen (Chromogene, vergl. Bd. III, pag. 681), welche unter dem Einfluß der Luft oder anderer Oxydationsmittel in Farbstoffe übergehen.

Sämtliche in den Farbhölzern enthaltenen Farbstoffe und Chromogene sind stickstofffrei und gehören zu den sauren, phenolartigen Farbstoffen. Sie zeigen keine Verwandtschaft zur Faser, lassen sich aber mit Hilfe von Beizen fixieren.

Zur Anwendung in der Färberei werden die Hölzer durch Hobeln, Schneiden, Raspeln oder Mahlen passend zerkleinert und dann meist im Färbebade selbst in Säcken ausgekocht. Doch bedient man sich auch in der Färberei, stets aber zum Zeugdruck der Farbholzextrakte.

Die Extrakte des Handels sind flüssig oder fest, die flüssigen haben meist ein sp. Gew. von 10—20° Bé.

Zur Unterscheidung der Farbhölzer und Farbholzextrakte voneinander kann man die Farbe der Auszüge und deren chemische Reaktionen benutzen; auch hat v. HÖHNEL wertvolle Vorschriften für die Untersuchung der Farbhölzer mittels der Lupe gegeben. Die Wertbestimmung der Farbhölzer und Extrakte geschieht am sichersten durch Probefärben gebeizter Zeuge.

Blauholz, Campecheholz (Bois de Campêche, Logwood). Das Blauholz stammt von Haematoxylon campechianum L., einem Baume aus der Familie der Leguminosen, welcher im mittleren Amerika heimisch ist. Es ist außen rötlichbis schwärzlichbraun, im Innern gelbbraun und hat einen zugleich süßen und adstringierenden Geschmack. — S. Haematoxylon.

Das Blauholz verdankt sein Färbevermögen seinem Gehalt an Hämatoxylin, welches teils in freiem Zustande, zum größeren Teile aber in Form seines Glykosides im Blauholz enthalten ist.

An der Oberfläche der Stücke ist das Hämatoxylin zu Hämateïn oxydiert.

Hämatoxylin, $C_{16}H_{14}O_6$, scheidet sich zuweilen aus Blauholzextrakten in großen Kristallen ab, man gewinnt es auch durch Extraktion von Blauholz oder Blauholzextrakt mit Äther. Der Auszug wird zur Sirupdicke eingedampft, mit Wasser angerührt und der Kristallisation überlassen.

Das Hämatoxylin kristallisiert aus Wasser in Prismen, welche 3 Moleküle Kristallwasser enthalten und im reinsten Zustande farblos sind. Es schmeckt süß. In kaltem Wasser ist es sehr schwer löslich, leicht löslich in heißem Wasser, Alkohol und Äther.

Das Hämatoxylin ist kein Farbstoff, sondern ein Chromogen. Seine Verbindungen mit Basen sind farblos, nehmen aber an der Luft sehr rasch Sauerstoff auf und gehen in die entsprechenden Salze eines Hämateïn genannten Farbstoffes über.

$$\underset{\text{Hämatoxylin}}{C_{16}H_{14}O_6} + O = \underset{\text{Hämateïn}}{C_{16}H_{12}O_6} + H_2O$$

Hämateïn wird erhalten, wenn man eine Auflösung von Hämatoxylin oder von Blauholzextrakt in Wasser mit überschüssigem Ammoniak versetzt und an der Luft stehen läßt, oder besser einen Luftstrom durch die Flüssigkeit leitet.

War die Lösung hinreichend konzentriert, so setzt sich ein roter Niederschlag von Hämateïnammoniak ab, aus welchem man durch Zersetzen mit Essig das freie Hämateïn gewinnt.

Hämateïn bildet kleine Kristalle, die einen prachtvollen, gelblichgrünen Metallglanz zeigen. Es ist in Wasser, Alkohol und Äther schwer löslich.

Mit Ammoniak gibt es eine braunviolette, mit Natron eine purpurne Lösung. Eine Lösung von Hämateïn in Schwefelsäure wird durch Wasser gefällt, der Niederschlag soll ein saures Sulfat von der Formel $C_{16}H_{11}O_5 . HSO_4$ sein.

Bevor das geraspelte Blauholz verwendet wird, läßt man es zweckmäßig eine Art Oxydation durchmachen, wodurch sein Färbevermögen sehr erhöht wird. Zu diesem Zweck wird es in mehrere Zoll hoher Schicht auf dem Boden ausgebreitet, befeuchtet und dann zu Haufen zusammengeworfen, die man von Zeit zu Zeit umschaufelt. Die Operation dauert 3—8 Wochen, wird aber bedeutend beschleunigt, wenn man statt mit Wasser mit einer verdünnten Leimlösung befeuchtet. Diese Arbeit wird fälschlich als Fermentieren des Blauholzes bezeichnet.

Außer den gewöhnlichen flüssigen und festen Blauholzextrakten kommen seit einigen Jahren mit besonderer Sorgfalt hergestellte feste Extrakte unter dem Namen Hämateïn in den Handel.

Blauholz gibt mit Tonerdebeizen ein rotstichiges Blau, mit Kupferbeizen ein indigoähnliches Blau. Doch werden diese Farben ihrer großen Lichtunechtheit halber nicht mehr angewendet.

Dagegen bedient man sich des Blauholzes im größten Maßstabe zum Schwarzfärben aller Fasergattungen. Dabei finden vornehmlich Eisen-, Kupfer- und Chrombeizen, häufig in Verbindung mit Tonerdebeizen, Anwendung. Der beim Schwarzfärben stattfindende chemische Prozeß kann in der Weise gedeutet werden, daß sich zuerst Lacke des Hämateïns bilden, und daß sich das in ihnen enthaltene Hämateïn durch die oxydierende Wirkung der Eisenoxyd- und Kupferoxydsalze und des Kaliumdichromates in schwarze humusartige Substanzen verwandelt (nach Benedikt).

Unter dem Namen Indigoersatz, Kaiserschwarz, Bonsors Schwarz etc. kommen seit einigen Jahren oxydierte Blauholzextrakte in den Handel, welche durch Kochen von Blauholzextrakt mit Kupfer-, Eisen- oder Chromsalzen unter Zusatz von Oxalsäure hergestellt sind. Sie haben meist das Aussehen schwarzer, im Wasser leicht löslicher Harze und die Eigenschaft, ungebeizte Wolle nach Zusatz von etwas Oxalsäure direkt echt schwarz zu färben.

Rothölzer. Dieses Farbmaterial besteht aus dem Holz verschiedener in Ostindien, Südamerika und den Antillen heimischer Caesalpinia-Arten. Die beste Sorte ist das Fernambukholz (s. d.). Alle echten Rothölzer enthalten Brasilin, $C_{16}H_{14}O_5$, welches sich unter dem Einflusse der Luft, besonders rasch bei Gegenwart von Alkalien, zu Brasileïn, $C_{16}H_{12}O_5$, oxydiert. Das Brasileïn liefert mit Tonerde einen roten, mit Eisenoxyd einen rotvioletten Lack (s. Brasilin, Bd. III, pag. 146).

Die Rothölzer geben für sich allein nur sehr unechte Färbungen, so daß man sie in der Färberei nur zur Herstellung von Mischfarben, insbesondere von Braun benutzt, wobei man von der Erfahrung Gebrauch macht, daß an und für sich unechte Farben, wenn sie mit anderen Farben zusammen aufgefärbt sind, bedeutend widerstandsfähiger werden.

Es gibt noch einige andere Farbhölzer, welche rote Farbstoffe liefern, so das Sandelholz von Pterocarpus santalinus, das Camwood und Barwood von Baphia nitida und das Caliaturholz, ein von Madagaskar kommendes Sandelholz. Der Farbstoff dieser Farbholzgruppe ist das Santalin oder die Santalsäure.

Gelbhölzer. Das Gelbholz Fustik (s. d.) stammt von dem in Amerika heimischen Färbermaulbeerbaum, Maclura tinctoria DON. Es hat eine blaßzitronengelbe Farbe.

In diesem Gelbholz sind drei Farbstoffe enthalten: Morin, Maclurin und eine noch nicht näher gekannte Gerbsäure (LÖWE).

Morin oder Morinsäure, $C_{12}H_{10}O_6$, findet sich im Holze zum Teil an Kalk gebunden vor und scheidet sich ab, wenn man die Abkochungen des Gelbholzes mit Salzsäure ansäuert. Gelbholzextrakte setzen häufig reichlich Morin ab, diese Ausscheidungen bilden das beste Ausgangsmaterial zur Darstellung von reinem Morin. In reinem Zustande bildet es farblose, glänzende, 1—3 Linien lange Kristallnadeln, welche sich in 4000 T. Wasser von 20° zu 1060 T. kochendem Wasser, leichter in Alkohol, wenig in Äther lösen; dagegen löst es sich leicht in ätzenden oder kohlensauren Alkalien mit tiefgelber Farbe.

Maclurin oder Moringerbsäure, $C_{13}H_{10}O_6$, findet sich im Gelbholz sowohl rein als in Verbindung mit Kalk, neben Morin, oft in großer Menge abgelagert; es ist mit gelber Farbe in Wasser, Alkohol, Äther, in wässerigen ätzenden und kohlensauren Alkalien löslich; die wässerige Lösung fällt Eisensalze schwarzgrün, Brechweinstein gelbbraun, Zinnchlorür gelb.

Mit Tonerde oder Chrom gebeizte Fasern färben sich mit Gelbholz gelb oder bräunlichgelb an, bei Anwendung von Eisenbeizen erhält man olivengrüne Töne.

Fisetholz (s. d.) stammt vom Perückenbaum, Rhus Cotinus, welcher auch im südlichen Europa, insbesondere in Italien, Südtirol und Frankreich kultiviert wird. BOLLEY hielt den Farbstoff des Fisetholzes, das Fisetin, für identisch mit Quercetin, nach HERZIG dagegen ist er Oxyquercetin. Das Fisetin ist im Fisetholz an Gerbsäure gebunden, es hat die Formel $C_{23}H_{16}O_9$, kristallisiert aus Alkohol in feinen, zitronengelben Nädelchen, die 6 Moleküle Kristallwasser enthalten. Es ist fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol.

Das Fisetholz findet zum Gelbfärben von Schafwolle und Leder unter Benutzung von Tonerde- und Zinnbeizen Verwendung.

Ein drittes Gelbholz stammt von Berberis (s. d.). († BENEDIKT) GANSWINDT.

Farblacke, auch Lackfarben genannt, sind Verbindungen von Farbstoffen mit den Oxyden oder Salzen gewisser Metalle. Sie sind durchweg amorph, pulverig, in Wasser unlöslich, seltener etwas löslich; sie sind verbreiteter, als gemeinhin angenommen wird, denn die Farben, womit unsere Gewebe gefärbt sind, sind in sehr vielen Fällen Farblacke, welche erst auf der Faser direkt erzeugt werden und in feinster Verteilung in der Faser sich einlagern. Vornehmlich ist das der Fall bei den Fasern, welche zuvor durch „Beizen" zur Aufnahme des Farbstoffes befähigt werden. Diese Beizen sind vorzugsweise Metallsalze, und es werden vornehm-

lich Eisen-, Chrom-, Tonerde-, Antimon- und Zinnsalze, vielfach auch Tannin verwendet. Wird dann eine so präparierte Gewebefaser mit einer Lösung des Farbstoffes behandelt, so bildet sich der Farblack in der Faser selbst und erscheint als waschechte Farbe.

Früher benutzte man die Farbstoffe der Farbhölzer, wie auch die Cochenille und ähnliche Stoffe, in Form von Farblacken, indem man die heiße, wässerige Abkochung der Hölzer mit Alaun versetzte und diesen dann mit Soda fällte. Das Tonerdehydrat verbindet sich in statu nascendi mit dem Farbstoff oder reißt den letzteren mindestens mechanisch nieder, so daß eine farblose Lösung resultiert. Cochenille, in analoger Weise mit kohlensaurem Natrium behandelt, dann mit Alaun gefällt, gab den als feine Malerfarbe geschätzten Wiener Lack, Lacca Viennensis, dessen geringere Qualitäten noch heute als Kugellacke bekannt sind. Andere Farblacke dieser Kategorien sind der Florentinerlack (aus Fernambukholz), Krapplack, Berlinerrot, Lacdye u. s. w. Ihrer Zusammensetzung nach sind die Farblacke als Gemische der obengedachten Verbindung von Farbstoff und Metalloxyd mit einem Überschuß des Fällungsmittels zu betrachten. Bei Untersuchung derartiger Farblacke hat man auf Arsengehalt zu achten, da denselben zur Erhöhung des Lüsters nicht selten arsenige Säure zugesetzt wird. Zinkhaltige Farblacke sind überdies gesetzlich verboten.

Gegenwärtig haben die vorgenannten bei weitem nicht mehr das Interesse wie früher; zur Herstellung von Farblacken geht man jetzt vorzugsweise von gewissen Lacke bildenden sauren Azofarbstoffen aus und stellt deren Tonerdelacke, Barytlacke, Kalklacke, Bleilacke etc. durch Fällung dar. GANSWINDT.

Farbschotendorn heißen die ostindischen Acacia-Arten, deren Hülsen als Bablah (s. d.) in den Handel kommen.

Farbstoffe (chemisch). Die Farbstoffe werden in anorganische und organische eingeteilt. — S. auch Farben, pag. 176.

Zu den anorganischen Farbstoffen oder Farben (s. d.) zählt man alle farbigen, in Wasser unlöslichen Verbindungen, welche zum Bemalen von Natur- oder Kunstprodukten dienen.

Organische Farbstoffe sind alle jene Substanzen, welche die Färbungen der Gegenstände in der Natur bedingen oder welche in irgend einer Weise zum Färben von Natur- oder Kunstprodukten benutzt werden können.

Daraus folgt, daß nicht alle farbigen organischen Verbindungen auch Farbstoffe sind, und daß andrerseits auch farblose oder unscheinbar gefärbte Substanzen als Farbstoffe bezeichnet werden, wenn sie z. B. die Eigenschaft haben, sich mit Beizen zu unlöslichen gefärbten Verbindungen (Farblacken) zu vereinigen, welche dann die Färbung bewirken. Das gelb gefärbte Alizarin z. B. ist ein Farbstoff, es liefert mit Tonerdebeizen rosa und rote, mit Eisenbeizen violette und mit Uranbeizen schwarze Lacke.

Man kann die organischen Farbstoffe ihrer Abstammung nach in natürliche und künstliche und nach ihrem Verhalten zu den Gespinstfasern in basische, saure, substantive und beizenfärbende und schließlich indifferente Farbstoffe einteilen.

Die Trennung in natürliche und künstliche Farbstoffe ist heute kaum mehr berechtigt, da eine chemische Verschiedenheit nicht besteht und da bereits heute der größere Teil der natürlichen Farbstoffe synthetisch hergestellt ist. Die natürlichen Farbstoffe sind entweder Pflanzen- oder Tierfarbstoffe. Über die allgemeinen Eigenschaften dieser Farbstoffgruppen s. den folgenden Artikel und Farbstoffe (in Pflanzen), Farbstoffe (tierische) und Teerfarbstoffe.

Indifferente Farbstoffe. Als indifferent kann man jene Substanzen bezeichnen, welche sich weder mit Säuren noch mit Basen vereinigen. Die indifferenten farbigen organischen Substanzen lassen sich somit nicht mit Hilfe von Beizen fixieren, auch haben sie keine direkte Verwandtschaft zur Faser, so daß

sie im allgemeinen nicht zu den Farbstoffen zu zählen sind. Eine Ausnahme machen nur einige wenige Körper dieser Gruppen, welche auf Umwegen, z. B. durch die Küpenfärberei, auf den Fasern fixiert werden können, so in erster Linie der Indigo.

WITT betrachtet die indifferenten farbigen organischen Verbindungen als die Muttersubstanzen von Farbstoffen und nennt sie Chromogene, indem sie zu Farbstoffen werden, wenn ihre Konstitution durch den Eintritt einer salzbildenden Gruppe verändert wird, welche den Körpern einen ausgesprochen sauren oder basischen Charakter verleiht, wodurch sie die Fähigkeit erhalten, sich mit den Fasern oder mit Beizen zu vereinigen.

Die Chromogene denkt sich WITT aus den farblosen Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe durch den Eintritt von gewissen Radikalen entstanden, welche die charakteristische Färbung bedingen. Diese Radikale werden „chromophore Gruppen“ genannt.

Zwei Moleküle des farblosen Benzols gehen z. B. durch Eintritt der chromophoren Gruppe $-N=N-$ in das orangegelbe Azobenzol,

$$C_6H_5-N=N-C_6H_5,$$

über. Ersetzt man in diesem „Chromogen“ ein Wasserstoffatom durch eine salzbildende Gruppe, z. B. durch NH_2 oder OH, so entstehen Farbstoffe, nämlich Anilingelb, $C_6H_5-N=N-C_6H_4.NH_2$, und Oxyazobenzol,

$$C_6H_5-N=N-C_6H_4.OH.$$

Ein Farbstoff kann mehrere chromophore und salzbildende Gruppen enthalten. Auch können basische und saure Gruppen gleichzeitig vorhanden sein.

Auf dem Prinzip der chromophoren Gruppen fußt gegenwärtig die Einteilung der organischen Farbstoffe in die nachfolgenden Gruppen:

1. Nitrofarbstoffe. Eine kleine Gruppe von Di- und Tri-Nitroderivaten von Phenolen und deren Sulfosäuren, wobei die Nitrogruppe NO_2 stets als säurebildendes Chromophor wirkt. Der bekannteste Farbstoff dieser Gruppe ist die Pikrinsäure.

2. Azoxyfarbstoffe; s. d. Bd. II, pag. 468.

3. Diazoamidofarbstoffe. Farbstoffe, deren Gerippe die Diazoamidogruppe $N=N.NH$ bildet.

4. Azofarbstoffe; s. d. Bd. II, pag. 451.

5. Auramine. Diphenylmethanderivate, welche als Chromophor die Gruppe $HN=C\langle{}^{C_6H_4-}_{C_6H_4-}$ enthalten.

6. Triphenylmethan- und Diphenylnaphthylmethan-Farbstoffe (s. d.).

7. Pyroninfarbstoffe, umfassend die Pyronine, Rhodamine und Eosine (s. d.).

8. Acridinfarbstoffe; s. d. Bd. I, pag. 238.

9. Nitrosofarbstoffe oder Chinonoxime, welche als Kern die Chinonoximgruppe $O=C_6H_2=N.OH$ enthalten.

10. Oxyketonfarbstoffe (s. Alizarinfarbstoffe, Bd. I, pag. 167). Hierher gehören auch die meist den Naturfarbstoffen angehörenden Xanthone und Flavone.

11. Indophenol.

12. Oxazin- und Thiazinfarbstoffe, von denen erstere einen Oxazinkern $C_6H_4\langle{}^{O}_{NH}\rangle C_6H_4$, letztere einen Thiazinkern, $C_6H_4\langle{}^{S}_{NH}\rangle C_6H_4$, enthalten.

13. Azinfarbstoffe, welche die Azingruppe enthalten; s. Bd. II, pag. 449.

14. Thiobenzenylfarbstoffe, sämtlich Derivate des Dehydrothiotoluidins (s. d.).

15. Chinolinfarbstoffe (s. Bd. III, pag. 617 und 618).

16. Indigogruppe.

17. Schwefelfarbstoffe, über deren chemische Konstitution zurzeit noch so gut wie gar nichts bekannt ist.

18. Farbstoffe unbekannter Konstitution.

Auf Grund ihres Verhaltens den Spinnfasern gegenüber und der darauf sich gründenden Färbemethoden teilt man vom koloristischen Standpunkt die Farbstoffe in folgende Gruppen:

1. Homochrome Farbstoffe, welche direkt, also ohne Beize färben, und

2. Heterochrome Farbstoffe oder Beizenfarbstoffe, s. d.

Die erste Klasse, die homochromen Farbstoffe, lassen sich nach ihrem Verhalten zur Faser noch weiter einteilen. Obgleich durchwegs von salzähnlichem Charakter, d. h. aus einer Base und einer Säure bestehend, ist doch die chemische Natur dieser Salze eine derartig verschiedene, daß sich dieselben zwanglos in drei Gruppen teilen lassen:

a) Basische Farbstoffe, d. h. solche, bei welchen die färbende Natur in der Base des Salzes liegt. Es sind die salzsauren, schwefelsauren, essigsauren, seltener salpetersauren oder gar Chlorzink-Doppelsalze komplizierterer organischer Basen. Die meisten von ihnen färben Wolle direkt einfach im neutralen Wasserbade ohne irgend welche Zutat; ohne irgend welche Ausnahme aber färben sie Baumwolle, und zwar nach vorherigem Beizen mit Tannin und Metallsalzen. Aus letzterem Grunde werden sie bisweilen auch als Tanninfarbstoffe bezeichnet.

b) Saure Farbstoffe, d. h. solche, bei welchen die Säure des Salzes das färbende Prinzip ist. Es sind die Kalium-, Natrium- und Ammonium-, auch wohl Calciumsalze komplizierterer organischer Säuren. Sie färben sämtlich Wolle in einem Bade aus Glaubersalz und Schwefelsäure oder Essigsäure oder Oxalsäure, oder statt dessen in einer Lösung saurer Salze, wie saures schwefelsaures Natrium, Weinstein und ähnliche. Baumwolle färben diese Farbstoffe gar nicht oder nur spurenweise an.

c) Substantive Farbstoffe. Bei diesen ist das färbende Prinzip zwar auch eine komplizierte organische Säure, aber der Charakter dieser Salze ist ein von dem der vorigen Gruppe völlig verschiedener. Sie färben ohne Ausnahme die Baumwolle direkt unter Zusatz neutraler oder schwach alkalischer Salze, z. B. Glaubersalz oder Kochsalz, Soda, Pottasche, Seife, phosphorsaures Natrium u. dergl. Der größte Teil von ihnen färbt Wolle im neutralen Glaubersalz- oder Kochsalzbade.

3. Pigment-Farbstoffe.

Hierher zählt die verhältnismäßig geringe Anzahl von Farbstoffen, welche erst auf der Faser selbst erzeugt werden, wie z. B. Indigo, Anilinschwarz, Paranitranilinrot und Naphthylamin-Bordeaux. Natürlich würden hierhin auch die anorganischen Pigmentfarben zu zählen sein. GANSWINDT.

Farbstoffe (in Pflanzen). Von den in den Pflanzen vorkommenden Farbstoffen ist das grüne Chlorophyll (s. Bd. III, pag. 650) (Chlorophyllin), wie er der verbreitetste ist, so auch der wichtigste. Es ist stets an Protoplasten gebunden.

Außer diesem kommt in allen grünen Pflanzenteilen ein gelber Farbstoff vor, das Xanthophyll (s. d.) (Xanthophyllin). Letzteres ist ein steter Begleiter des Chlorophylls und geht, da es in den gleichen Lösungsmitteln löslich ist wie das Chlorophyll, auch in alle Pflanzenauszüge mit über. Es ist ein Gemenge zweier Farbstoffe: des Xanthophylls (im engeren Sinne) und des Xanthocarotins (Erythrophyll, Chrysophyll), das mit dem Carotin nahe verwandt oder damit identisch ist. Ersteres zeigt nur Endabsorption des Ultraviolett, letzteres drei Bänder im Blau (vergl. Bd. III, pag. 651, Fig. 150, Nr. 5 u. 6). Dem Xanthophyll verdanken die herbstlich gelb gefärbten Laubblätter in erster Linie ihre Färbung wie auch das frische Grün der Frühlingsblätter wesentlich dadurch entsteht, daß dem (grünen) Chlorophyll eine relativ große Menge Xanthophyll beigemengt ist. Eine allerdings nicht quantitative Trennung des Xanthophylls vom Chlorophyll gelingt dadurch, daß man eine alkoholische Rohchlorophyllösung mit Benzin durchschüttelt: das Chlorophyll geht in das Benzin, das Xanthophyll bleibt in der alkoholischen Lösung. Vollständiger gelingt die Trennung mittels Kalilauge und Äther.

In goldgelben Blättern z. B. von Sambucus nigra var. foliis luteis findet sich noch ein braungelber Farbstoff, den KOHL Phyllofuscin nannte.

Die Farbstoffe der Algen sind ebenfalls Gemenge von Chlorophyll und anderen noch wenig erforschten Farbstoffen.

Der gelbbräunliche Farbstoff der Diatomaceen, das sogenannte Diatomin (Melinophyll), ist ein Gemenge von grünem Chlorophyll und gelbem Phykoxanthin und einem dritten braunen Farbstoffe (?). Phykoxanthin scheint nahe verwandt mit Xanthophyll zu sein, daher η-Xanthophyll (TSCHIRCH).

Der braune Farbstoff der Fucaceen, das sogenannte Phaeophyll, ist ein Gemenge von Chlorophyll, Phykoxanthin und Phykophäin. Phykoxanthin löst sich in den gleichen Lösungsmitteln wie Xanthophyll, Phykophäin dagegen ist unlöslich in Alkohol, aber löslich in Wasser. Es besitzt eine braunrote Farbe.

Der rote Farbstoff der Florideen, das sogenannte Rhodophyll, ist ein Gemenge aus Chlorophyll (und Xanthophyll, resp. Phykoxanthin) und einem roten, in Wasser löslichen Farbstoff, dem Phykoërythrin (Rhodospermin).

Der spangrüne Farbstoff der Phykochromaceen, das Phykochrom, ist ein Gemenge aus Chlorophyll, Phykoxanthin und dem blauen, in Wasser löslichen, in Alkohol unlöslichen Phykocyan.

In den Peridineen findet sich Peridineenchlorophyllin, Phykopyrrin und Peridinin.

In den Chrysomonaden findet sich neben Chlorophyll und Xanthophyll noch ein Physochrysin genannter Farbstoff. Das Gemisch wurde Chrysochrom genannt.

Hämatochrom ist ein Gemenge von Chlorophyll und Carotin.

Eine große Mannigfaltigkeit scheinen auch die Pilzfarbstoffe darzubieten. Hier finden sich sowohl gelbe (z. B. Uredogelb), als rote und blaue. Doch sind dieselben im einzelnen noch wenig durchforscht.

Über die Farbstoffe der Flechten s. Flechtenfarbstoffe.

Auch in den Chlorophyllkörnern einiger Wasserpflanzen (Equisetum, Potamogeton) kommen bräunliche oder rötliche Farbstoffe in Form kleiner eingelagerter Körnchen vor.

In allen bisher erörterten Fällen können der oder die das Chlorophyll begleitenden Farbstoffe so stark entwickelt sein, daß die rein grüne Farbe des Chlorophylls verdeckt oder doch wenigstens stark modifiziert wird.

Die braungrüne Farbe, die einige Koniferen (Thuja) im Winter annehmen, rührt von einer Umwandlung des Chlorophylls in Phyllocyaninsäure (s. Chlorophyll) her.

Die Farbstoffe der Blüten sind dreierlei Art, entweder sind dieselben geformt, d. h. an Protoplasten gebunden oder doch wenigstens aus diesen hervorgehend, oder sie sind im Zellsaft gelöst, oder sie treten in Form von Kristallen auf.

Die gelben Blütenfarben, die man gewöhnlich mit dem Namen Anthoxanthin (Xanthin, Luteïn) belegt, sind der Regel nach in Form von Farbstoffkristalloiden oder an körnerförmige Protoplasten gebunden in der Zelle vorhanden. Das gleiche gilt von den gelben und gelbroten Farbstoffen der Früchte.

Anthoxanthin löst sich in Alkohol, nicht in Wasser und scheint mit dem Xanthophyll bezw. Xanthocarotin nahe verwandt zu sein.

Auch in einigen Wurzeln (Mohrrübe) ist der gelbe Farbstoff kristallinisch. Man hat ihm den Namen Carotin gegeben.

Häufig ist die mehr oder weniger tiefe Farbe der Blüten von einer mehr oder weniger starken Anhäufung von Anthoxanthin bedingt. Weitere Nuancen werden durch Mischung mit der blauen Farbstoffgruppe hervorgerufen.

Das gleichfalls kristallisierende Erythrophyll (Chrysophyll) ist gelbrot, findet sich aber nicht kristallisiert in den Blüten, wohl aber scheint es ein mehr oder weniger regelmäßiger Begleiter des Chlorophylls der Blätter zu sein und in Beziehungen zum Xanthophyll zu stehen (daher ε-Xanthophyll, TSCHIRCH) und mit dem Xanthocarotin identisch zu sein.

Außer dem Anthoxanthin (β-Anthoxanthin, TSCHIRCH) kennt man noch einen wasserlöslichen gelben Blütenfarbstoff, das Anthochlor PRANTLS (α-Anthoxanthin

TSCHIRCH, Xantheïn). Auch in anderen Organen (z. B. den gelben Rüben) finden sich gelbe, im Zellsaft gelöste Farbstoffe.

Die gelben Farbstoffe der Blätter, Blüten und Früchte zeigen, wenn man sie durch Kapillaranalyse isoliert und die Lösungen mit dem Quarzspektrographen photographiert, nicht die gleichen Absorptionsbänder. Es lassen sich vielmehr folgende Unterschiede feststellen:

1. Farbstoffe, welche die 3 Carotinbänder geben und Ultraviolett durchlassen,
2. Farbstoffe, die nur das Ultraviolett absorbieren,
3. Farbstoffe, die ein Band im Ultraviolett besitzen, ohne Endabsorption,
4. Farbstoffe, die zwei Bänder im Ultraviolett besitzen, ohne Endabsorption,
5. Farbstoffe, die zwei Bänder im Blau besitzen, ohne Endabsorption,
6. Farbstoffe, die 2 Bänder im Blau und Violett besitzen, mit Endabsorption,
7. Farbstoffe, die ein Band im Blau besitzen, ohne Endabsorption,
8. Farbstoffe, die 4 Bänder geben mit und ohne Endabsorption.

Die auf pag. 188—189 wiedergegebene Tabelle von TSCHIRCH und OTTENBERG (1904) gibt einige Beispiele für die Absorptionsverhältnisse bei durch Kapillaranalyse gereinigten gelben Pflanzenfarben nach photographischen Aufnahmen mit dem Quarzspektrographen (Bänder in Wellenlängen).

Den gelben Farbstoffen der Blüten und Früchte gemeinsam ist das Fehlen der für das Chlorophyll charakteristischen Fluoreszenz der Lösung und das Fehlen des Absorptionsbandes zwischen B und C FRAUNHOFER. Sie scheinen stickstofffrei zu sein.

Quercitrin, Rhamnoxanthin, Rhamnolutin, Rhamnocitrin, Frangulin, Chrysophansäure (Chrysophanol), Emodin, Rheïn, das gelbe Alkaloid Berberin sind wohl niemals an Chromatophoren gebunden, auch kaum mit Xanthophyll, Xanthocarotin und Anthoxanthin verwandt.

Die roten und blauen Blüten-, Frucht- und Blattfarbstoffe sind meistens nicht an Protoplasten gebunden, sondern im Zellsafte gelöst, doch gibt es auch rote und blaue Farbstoffkörper selbst von kristallinischer Form (Orchis, Viola) oder so gefärbte Farbstoffbläschen (Brombeere). Man hat diesen roten und blauen Blütenfarbstoffen, die offenbar außerordentlich nahe miteinander verwandt sind und ineinander leicht übergehen, den gemeinsamen Namen Anthocyan gegeben.

In der Fruchtschale von Coffea arabica finden sich neben rotem Zellsaft und violetten Chromatophoren auch violette Kristalle, oft zu Aggregaten vereinigt.

Anthocyan oder ein diesem nahe verwandter Körper findet sich auch in zahlreichen Früchten (Kirschen, Pflaumen, Himbeeren), hier der Regel nach im Zellsafte gelöst, sowie auch in rötlich angelaufenen oder rotgefleckten (Conium) Stengeln und rot gefärbten Blättern (Rübe) oder Zwiebelschalen (Scilla), in den Blättern bisweilen in solcher Menge, daß die Farbe der grünen Chlorophyllkörner ganz verdeckt wird, z. B. bei der Blutbuche. Auch die herbstliche Rötung der Laubblätter rührt von einem im Zellsafte gelösten roten Farbstoffe her.

Anthocyan ist in Wasser löslich. Die Lösung zersetzt sich relativ schnell. Offenbar hat man es aber mit mehreren Farbstoffen zu tun, denn die Absorptionsbänder der einzelnen Farbstoffe verschiedener Provenienz weichen voneinander ab.

Die Absorptionsverhältnisse der blauen und roten Blüten- und Fruchtfarbstoffe variieren je nach der Reaktion der Lösung und werden durch Reagenzien ziemlich stark verändert.

Weinbeerfarbstoff zeigt in Alkohol ein schwaches Band bei D, ein breites zwischen E und D, sowie von F an Absorption des Violett über G hinaus.

Heidelbeerfarbstoff zeigt in verdünntem Alkohol ein breites Band zwischen F und D mit Maximum bei 6 E sowie Absorption des Violett.

Malvenblütenfarbstoff zeigt mit etwas Weinsäure versetzt fast die gleiche Absorption wie Heidelbeerfarbstoff.

Ligusterbeerenfarbstoff ebenso behandelt zeigt ein Band mit Maximum bei D, ein zweites mit Maximum bei F und Absorption des Violett.

	Band I	Band II
Xanthocarotin aus Grasblättern	0·487—0·470	0·457—0·439
Xanthophyll (im engeren Sinne) aus Gras	—	—
Carotin aus der Mohrrübe	0·487—0·470	0·457—0·439
Blüten von Oenothera var. (Missouri)	—	—
Blüten von Carthamus tinctorius	—	—
Blüten von Tritonia (Crocosma)	0·484—0·473	0·452—0·439
Narben von Crocus sativus	0·470—0·455	0·445—0·423
Blüten von Doronicum Pardalianches	0·475—0·465	0·448—0·435
Blüten von Narcissus pseudopoëticus	0·482—0·473	0·458—0·437
Blüten von Verbascum thapsiforme	0·470—0·455	0·445—0·425
Blüten von Leontodon Taraxacum	0·478—0·462	0·453—0·433
Blüten von Melilotus officinalis	0·470—0·458	0·455—0·440
Blüten von Calendula officinalis	0·479—0·467	0·458—0·435
Blüten von Brassica Rapa	—	—
Fruchtschalen von Rosa canina	0·492—0·475	0·462—0·445
Fruchtschalen von Citrus Aurantium	Schatten	0·462—0·418
Bombay Macis	—	—
Bombay Macis, in alkoholischem Kali	0·515—0·458	—
Fruchtschalen von Capsicum annuum	0·517—0·501	0·486—0·467

Durch Vergärenlassen werden diese Absorptionen geändert, so daß Weine mit diesen Farbstoffen etwas andere Absorptionen zeigen. Am besten treten Unterschiede in den Absorptionsverhältnissen aber bei Anwendung von Reagenzien (Alaun, Ammoniak) hervor.

Auch die Farbstoffe der Kirsche, Himbeere, Erdbeere und Johannisbeere, die in wässeriger Lösung wenig Charakteristisches darbieten, zeigen nach Zusatz von Reagenzien (Alaun, Bleiacetat, Eisenchlorid etc.) sehr charakteristische Unterschiede in den Absorptionsverhältnissen (Vogel, Prakt. Spektralanalyse).

Beim Reifen der Früchte verschwindet meist die grüne Farbe und eine gelbe oder rote, beziehungsweise blaue oder eine aus diesen gebildete Mischfarbe tritt an ihre Stelle. Ob hierbei das Chlorophyll in diese Farbstoffe direkt übergeht oder dieselben aus anderen Verbindungen in demselben Maße entstehen, wie das Chlorophyll verschwindet, ist nicht bekannt, nur dies eine ist sicher, daß weder die gelben, noch die blauen, bezw. roten Farbstoffe Absorptionsbänder besitzen, die mit denen des Chlorophylls übereinstimmen, ja auch nur in der Lage diesen ähneln. Kleine, nur mittels Spektralanalyse zu erkennende Mengen Chlorophyll finden sich noch in fast allen, von Tschirch untersuchten gelben, roten oder blauen Früchten.

Jedenfalls können aber auch zahlreiche Farbstoffe ohne jede nachweisbare Beteiligung des Chlorophylls entstehen. So z. B. der gelbe Farbstoff der Mohrrübe, der Crocusnarben und vieler Blütenblätter und der blaue Farbstoff, der an Protoplasten gebunden ist. Die meisten Blütenfarben entstehen auch im Dunkeln.

Die Wurzelfarbstoffe wurden schon oben beim Carotin gestreift. Stickstofffreie gelbe und rote Farbstoffe sind auch sonst nicht selten. So z. B. das gelbe Curcumin in dem Curcumarhizom (im Zellsaft gelöst), der im Zellsaft gelöste rote Farbstoff der roten Rüben, die schon oben erwähnten Rhabarberfarbstoffe, das Alkaloid Berberin u. a. m. Auch in Drüsenhaaren (Kamala) und in pflanzlichen Sekreten sind bisweilen Farbstoffe enthalten, so z. B. im Drachenblut.

Vertreter der „Farbharze", wie Tschirch diese Gruppe der Harze genannt hat, ist das Gutti.

Eine ganz eigenartige Gruppe bilden die Rindenfarbstoffe oder Phlobaphene. Dieselben entstehen in der überwiegenden Zahl der Fälle aus Gerbstoffen und bilden sich meist erst, wenn die Rinde von der Pflanze abgetrennt oder verletzt wird, also post mortem. Die ihnen zugrunde liegenden Gerbstoffe sind im

Band III	Band IV	Band V	Band VI	Endabsorption des Ultraviolett
0·429—0·417	—	—	—	keine
—	—	—	—	nur Endabsorption
0·429—0·417		—	—	keine
—		0·387—0·355		keine
—	—	0·348—0·344	0·325—0·321	keine
0.439—0·412 (Schatten)	—	—	—	keine
0·412—0·403	—	—	—	keine
0·422—0·410	—	—	—	keine
0·430—0·425	0.410—0·396	—	—	keine
—	—	—	—	keine
0·427—0·413	—	—	—	ca. von 0·375 an
0·430—0·416	0·408—0·393 (Schatten)	—	—	ca. von 0·365 an
0·430—0·415	0·408—0·393	—	—	ca. von 0·382 an
—	—	—	—	nur Endabsorption
0·439—0·418	—	—		ca. von 0·323 an
—	0·408—0·394	—		ca. von 0·358 an
—	—	—	—	nur Endabsorption
—	—	—	—	keine Endabsorption
0·458—0·439	—	—	—	keine Endabsorption

Zellsafte gelöst. Da jedoch die Membranen abgestorbener Zellen für die aus den Gerbstoffen gebildeten Farbstoffe meist ein großes Absorptionsvermögen besitzen und der Zellsaft beim Trocknen der betreffenden Rinden eindunstet, so finden wir meistens in der Droge nur die Membranen, diese aber sehr intensiv gefärbt. Zu den Phlobaphenen gehört das aus der Chinagerbsäure entstehende Chinarot, das aus der Eichengerbsäure entstehende Eichenrot, das Tormentillrot, das Zimtrot u. a.

Die größte technische Verwertung von allen Farbstoffen finden aber die **Farbstoffe der Hölzer**. Dieselben sind stets nur in dem Kernholze (der Splint ist meist farblos), und zwar bei den in den Handel gebrachten Farbhölzern vorwiegend in der Membran der Zellen abgelagert. Auch hier gilt das gleiche wie von den Rindenfarbstoffen: der Farbstoff wird in dem Zellinhalt gebildet und von der Membran (und den Verschlußpropfen der Zellen) gespeichert. Besonders verholzte Membranen speichern Farbstoffe sehr begierig, so daß es nicht auffallend ist, daß besonders die verholzten Zellen des Holzkörpers stark gefärbt erscheinen. Die Farbstoffe der **Farbhölzer** (s. d.) sind sehr mannigfache. Im Campeche ist das Hämatoxylin, im Rotholz das Brasilin, im roten Santel das Santalin, im Gelbholz das Citrin enthalten. Auch die Farbstoffe des Pollens und der Pilzsporen sind in der Membran abgelagert, hier aber schon in der lebenden. Derselbe dringt also nicht erst nachträglich in dieselbe ein, sondern entsteht in derselben. — S. auch **Farbhölzer**, pag. 180.

Außer den im obigen angeführten Farbstoffen, die alle entweder in der lebenden Pflanze vorgebildet sind oder beim Absterben des betreffenden Pflanzenteiles entstehen, kommen nun noch eine Anzahl von **Pflanzenfarbstoffen** in den Handel, **die nicht als solche in der Pflanze** enthalten sind, sondern erst durch eine nachträgliche technische Behandlung aus in der Pflanze vorkommenden, meist gänzlich farblosen Körpern entstehen. Diese Körper nennt man ganz allgemein **Chromogene** (Bd. III, pag. 681). So ist beispielsweise der blaue Indigo nicht als solcher in der Indigofera enthalten, sondern entsteht aus dem farblosen Indikan. Ebenso wird Lackmus und Orseille resp. das in ihnen enthaltene Orceïn erst durch den Fabrikationsprozeß aus der farblosen Lekanorsäure und anderen Flechtensäuren erzeugt und das Alizarin entsteht aus dem Glykoside Ruberythrinsäure. Auch der Tournesolfarbstoff ist in der Pflanze nicht vorgebildet.

Praktische oder technische Bedeutung haben folgende Farbstoffe:

1. Rote.

Fernambukholz, Brasilinholz, Rotholz, Kernholz von Caesalpinia echinata LAM. und brasiliensis L. (Brasilin).

Sappanholz, Kernholz von Caesalpinia Sappan L.

Blauholz, Campeche, Kernholz von Haematoxylon campechianum L. (Hämatoxylin).

Rotes Santelholz, Kernholz von Pterocarpus santalinus L. fil. (Santalin).

Drachenblut, Sekret von Daemonorops Draco MART., Dracaena Draco L. und D. cinnabari BALF. fil., Pterocarpus- und Croton-Arten (s. Bd. IV, pag. 449).

Kirschrot in den Früchten von Prunus Cerasus L. und avium L., und Himbeerrot in den Früchten von Rubus Idaeus L.

Henna, Alhenna, Blätter von Lawsonia alba LAM.

Malvenrot in den Blütenblättern von Althaea rosea CAV.

Kermesbeeren von Phytolaeca decandra L.

Kamala, Drüsen von Mallotus philippinensis J. MÜLL.

Alkannarot in der Wurzel von Anchusa tinctoria L.

Chicarot in den Blättern von Bignonia Chica BOUV.

Krapprot (sowie Alizarin, Purpurin) in den Wurzeln von Rubia tinctorum L., peregrina L., B. Munjista RXB.

Ferner enthalten rote, zum Färben benutzte Farbstoffe die Blüten von Papaver Rhoeas L., Paeonia officinalis L., Punica Granatum L., die Früchte von Vaccinium Myrtillus L., Sambucus nigra L. u. a.

2. Blaue und violette.

Blauholz, Campeche von Haematoxylon campechianum L.

Indigo, dargestellt aus dem Kraute von Indigofera tinctoria L., I. Anil L., I. argentea L'HÉRIT., I. disperma L.

Indigoähnliche Farbstoffe können dargestellt werden aus dem Kraute resp. den Blättern von Galega tinctoria L., Baptisia tinctoria R. BR., Amorpha fruticosa L., Polygonum tinctorium L., Polygala tinctoria FORSK., Nerium tinctorium L., Marsdenia parviflora DCSN. und M. tinctoria R. BR., Bignonia, Ruellia comosa WALL., Sericographis Mohiatti DC., Eupatorium indigoferum POHL und E. tinctorium MOL., Spilanthes tinctorius LOUR. u. a.

Tournesol aus dem Kraute von Crozophora tinctoria NECK. dargestellt.

Waid = Isatis tinctoria L. und I. lusitanica L.

Orseille, dargestellt aus dem Thallus der Flechten: Roccella tinctoria DC., R. fuciformis DC., R. phycopsis ACHAR., R. Montagnei BEL.

Lackmus und Persio, besonders aus dem Thallus von Ochrolechia tartarea KÖRB. und Pertussaria communis FR. dargestellt.

3. Gelbe.

Ginster = Genista tinctoria L.

Gelbbeeren, die Früchte von Rhamnus infectoria L., R. cathartica L. und R. saxatilis L.

Orlean, das Sekret der Samenepidermis von Bixa Orellana L. und B. Urucana WILLD.

Wau = Reseda Luteola L.

Fisetholz, das Holz von Rhus Cotinus L.

Gelbholz, das Kernholz von Maclura tinctória DON. (s. Fustik).

Querzitronrinde, Rinde von Quercus tinctoria WILLD., Q. aquatica CATESB., Q. cinerea MICH. (Quercitrin).

Chinesische Gelbschoten, Wongshy, die Früchte von Gardenia spec.

Safran, die Narben der Blüten von Crocus sativus SM.

Curcumin, Curcumagelb im Rhizom von Curcuma longa L.

Saflor, Blüten von Carthamus tinctorius L.

Außerdem enthalten gelbe Farbstoffe die Rinde von Mimosa Inga L., Acacia scleroxylon TUSSAC, Cassia fistula L., Zizyphus Jujuba LAM.; die Wurzel von

Daucus Carota L., Cochlospermum tinctorium PEROT, Coscinium fenestratum GAERTN., Berberis vulgaris L. und B. flexuosa, Iatrorrhiza Calumba, Morinda umbellata L.; die Blätter von Memecylon tinctorium WILLD., M. capitellatum L. und M. grande RETZ., Datisca cannabina L., Psychotria sulfurea R. et P., Eupatorium chilense MOL., Solidago canadensis L., Serratula tinctoria L. (Färberscharte), Xanthium strumarium L., macrocarpum (?) und indicum (?); die Blüten von Butea frondosa ROXB. und B. superba ROXB., Sophora japonica L., Nyctanthes Arbor tristis L., Anthemis tintoria L., Calendula officinalis L.

4. Grüne.

Das Chlorophyll ist als solches zur Färbung nicht verwendbar, da es leicht zersetzlich ist. Dagegen sind die Metallverbindungen der Phyllocyaninsäure (SCHÜTZ' Chlorophyll enthält diese Verbindung), eines Derivates des Reinchlorophylls (besonders die Kupferverbindung) beständig, werden jedoch von der pflanzlichen Faser nicht fixiert, besser von der tierischen.

Chinesisch-Grün wird aus der Rinde von Rhamnus utilis DECSNE. und chlorophora DECSNE. dargestellt, ebenso wie das Saftgrün oder Kreuzdorngrün aus den Früchten von Rhamnus cathartica L.

Andere grüne Farbstoffe sind der Farbstoff des grünfaulen Holzes; ferner der grüne Farbstoff der Früchte von Trichosanthes, das Trichosanthin (TSCHIRCH).

Über die Chemie der natürlichen Farbstoffe ist erst in neuerer Zeit einiges Licht verbreitet worden.

Man kann folgende Gruppen bilden:

- I. Farbstoffe der Pyronreihe
  - *a)* Gruppe des Xanthons (Euxanthon, Gentisin).
  - *b)* Gruppe des Flavons
    — hierzu gehört auch die Gruppe der Flavonole — (Quercetin, Rhamnetin, Fisetin, Chrysin, Apigenin, Luteolin, Kämpherid, Morin).
  - *c)* Gruppe des Hämatoxylins und Brasilins.
- II. Farbstoffe, die sich vom Orcin ableiten,
  Flechtenfarbstoffe (Orceïn) entstanden aus den Flechtensäuren (Lekanorsäure, Evernsäure, Orsellinsäure).
- III. Farbstoffe der Indenreihe,
  (Karmin).
- IV. Farbstoffe der Naphthalinreihe
  (Lapachol, Lomatiol).
- V. Farbstoffe der Anthracenreihe
  (Alizarin, Purpurin und verwandte; Chrysophansäure, Emodin, Rheïn, Aloin, Morindin, Alkannin).
- VI. Farbstoffe der Pyrrolreihe
  (Hämoglobin, Chlorophyll).
- VII. Farbstoffe der Isochinolinreihe
  (Berberin).
- VIII. Farbstoffe der Indolreihe
  (Indigo).

Über die Konstitution zahlreicher Farbstoffe — so namentlich über die Farben der Blüten und vieler Früchte — ist nichts bekannt. Nicht einmal ihre Formel ist sichergestellt. Das Carotin scheint ein Kohlenwasserstoff zu sein (ARNAUD).

Die künstliche Darstellung natürlicher Pflanzenfarben auf synthetischem Wege ist bereits bei zahlreichen Farbstoffen geglückt; natürlich nur bei solchen, deren Konstitution bekannt ist. So z. B. bei dem Alizarin (GRÄBE und LIEBERMANN), Indigotin (BAEYER), zahlreichen Xanthonen, Flavonen und Flavonolen (KOSTANECKI).

Literatur: VOGEL, Praktische Spektralanalyse. — TSCHIRCH, Untersuchungen über das Chlorophyll. 1884. — KOHL, Untersuchungen über das Carotin. 1902. (In diesen beiden die

Literatur der gelben und grünen Farbstoffe.) — RUPE, Chemie der natürlichen Farbstoffe 1900. (Hier die chemische Literatur besonders der künstlich dargestellten Farbstoffe und der Farbstoffe bekannter Konstitution.) — MARCHLEWSKI, Chemie des Chlorophylls. — SACHSSE, Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate etc. 1877. — BACHMANN, Spektroskopische Untersuchungen von Pilzfarbstoffen. Plauen 1886. — HANSEN, Farbstoffe der Blüten und Früchte. 1884. — JONAS, Photometrische Bestimmung der Absorptionsspektra roter und blauer Blütenfarbstoffe, 1887. — FR. GOPPELSRÖDER, Kapillaranalyse. 1901. TSCHIRCH.

Farbstoffe (tierische). Entgegen der großen Anzahl von pflanzlichen Farbstoffen ist jene der tierischen sehr gering und praktisch wenig bedeutungsvoll. Mit dem Pflanzenreiche gemeinsam tritt im Tierreiche nur ein Farbstoff, das Chlorophyll, auf. Es findet sich in Euglena, Bonellia und einigen Turbellarien

Fig. 39.



Autophotogramm eines Farfara-Blattes (J. MOELLER).

(Würmer); in Hydra viridis und bei einigen anderen Formen scheinen die Chlorophyllkörner eingewanderte Algenzellen zu sein (Symbiose); dasselbe gilt auch von den gelben Pigmenten der Radiolarien und einiger Anthozoen. — Blaues Pigment kommt vor in Form von Kristallen in der weichen Haut des Panzers der Flußkrebse sowie in der Milch kranker Tiere; häufig in Begleitung eines gelben Farbstoffes, der Pyoxanthose. — Gelbe Pigmente treten auf in der Haut der Schnäbel und Füße der Vögel. Das Luteïn (s. d.) findet sich normal in den gelben Körpern der Säugetiere, im Blutserum, in den Fettzellen der Butter, im Eigelb eierlegender Tiere und in pathologischen Produkten. — Rote Pigmente finden sich in den Krebsen und Krebseiern, dann in den roten Flecken der Forelle und an einzelnen Hautstellen des Auerhahnes („Rose"); letzteres wird als Tetraonerythrin bezeichnet. Desgleichen findet sich ein kupferhaltiges, rotes

Pigment, das Turacin, in den Federn einiger Vögel, wie der Musophagiden; jene des Lämmergeiers sollen durch Eisenoxydhydrat braunrot gefärbt sein. Das unter dem Lichteinflusse rot werdende Sekret der Purpurdrüse mancher Gastropoden („Purpurschnecken" der Alten) soll Murexid sein; in der Cochenille, dann im Kermes ist Karminsäure das färbende Prinzip. — Das Melanin (s. d.) bildet den schwarzen Farbstoff im Pigment der Chorioidea (Augenschwarz), in der Haut der Neger und vieler Tiere, namentlich der Amphibien und Mollusken und in der Lunge.

Die übrigen Farben im Tierreiche entstehen durch Reflex- und Interferenzerscheinungen und sind, indem die betreffenden Farbstoffe in besonderen kontraktilen Hautzellen eingebettet sind (Chromatophoren), vom Willen des betreffenden Tieres und von dessen psychischer Stimmung mehr oder weniger abhängig, z. B. bei Chamäleon, Amphibien, Fischen („Chromatische Akkommodation").

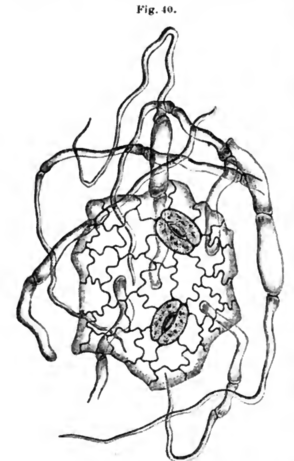
Erst in jüngster Zeit wurde der Nachweis geliefert über den Zusammenhang der tierischen Färbung mit der Umgebung, wodurch für den Träger der ersteren dessen Schutz resultiert, „schützende Färbungen", sowie davon noch weitere Verbindungen abhängig erklärt wurden, wie „Trutz- und Ekelfärbungen" u. s. w. Auf einer noch höheren Stufe besitzt das betreffende Tier nicht nur die Farbe der Umgebung, sondern ahmt auch Formen lebloser Körper nach, wie z. B. ein trockenes Reis (Phasma), oder ein welkes Blatt (Phyllium), wodurch die Farbe der Tiere in die Reihe der biologischen Faktoren eintritt. — S. Mimikry.

v. Dalla Torre.

Farfara ist ein von De Candolle aufgestellter Gattungsname, synonym mit Tussilago L. (Compositae).

Folia Farfarae s. Tussilaginis sind die Blätter des Huflattichs, Tussilago Farfara L., einer an feuchten Orten gesellig lebenden Pflanze, deren gelbe, auf schuppigen Stielen einzeln sitzende Blütenköpfchen im ersten Frühjahre erscheinen. Später erst, im Mai, entwickeln sich die Blätter. Sie sind groß (10 *cm*), langgestielt, herzförmig rundlich, winkelig gezähnt, die Zähne knorpelig, rotbraun (Fig. 39), oberseits kahl, unterseits wenigstens in der Jugend von langen, zarten, unverzweigten Haaren (Fig. 40) graufilzig. Ihr Geruch ist schwach, ihr Geschmack schleimigbitter, etwas adstringierend.

Fig. 40.



Oberhaut des Farfara-Blattes (J. Moeller).

Verwechslungen sind sehr leicht mit den an denselben Standorten wachsenden jungen Petasites-Blättern. Später, zur Zeit der Einsammlung im Mai und Juni, sind diese viel größer, bis 60 *cm* im Durchmesser. Die gleichfalls sehr großen Lappa-Blätter sind fast ganzrandig und auf der Oberseite flaumig.

Bei Petasites und Tussilago ist der mikroskopische Bau des Blattes übereinstimmend. Die Oberhaut besteht aus zarten welligbuchtigen Zellen, unterbrochen von elliptischen Spaltöffnungen, besetzt mit außerordentlich langen, einfachen, mehrzelligen Haaren, deren Endzelle bedeutend länger und dünner ist als die übrigen Glieder (Fig. 40). Die Oberhautzellen von Lappa sind fast gar nicht gewellt, die Spaltöffnungen bedeutend kleiner und die Haare zwar von demselben Typus, aber in ihren Endgliedern noch viel feiner, einen kaum mit den Augen entwirrbaren Filz bildend.

Nach BONDURANT (Amer. Journ. Pharm., 1887) enthalten die Farfara-Blätter 2·63% einer glykosidischen Substanz von sehr bitterem Geschmacke. Außerdem enthalten die Blätter Spuren ätherischen Öles, Kautschuk, Schleim, Gallussäure. Der Aschengehalt der trockenen Blätter beträgt 17·1%.

Flores Farfarae s. Tussilaginis, Capitule de Tussilage (Ph. Belg., Gall., Port.) sind die gelben Blütenköpfchen, deren zylindrischer Hüllkelch zweireihig und spinnwebig behaart ist. Der Blütenboden ist nackt und trägt schmal zungenförmige Randblüten und röhrige Scheibenblüten, beide mit Pappus.

Als Volksmittel gegen „Verschleimung" benutzt man auch die im Spätherbste gesammelte Wurzel. J. MOELLER.

Farin ist der Handelsname für eine minderwertige, bei der Fabrikation des Zuckers in Form eines groben Mehles enthaltene Sorte Zucker; man unterscheidet weißen, gelben, braunen Farinzucker. — S. Zucker. TH.

Farina. Die Getreidemehle s. unter Mehl. Die als Farina bezeichneten gepulverten Drogen s. unter dem Namen der letzteren.

Farina Amygdalarum, Furfur Amygdalarum, Mandelkleie. Ursprünglich verstand man unter „Mandelkleie" den nach dem Auspressen des Öles verbleibenden und wieder gepulverten Rückstand geschälter süßer und bitterer Mandeln; nach und nach ist Mandelkleie zu einem Kosmetikum geworden, in welchem oft nichts weiter als ein paar Tropfen ätherisches Bittermandelöl oder Mirbanessenz an Mandeln erinnert. Gute Vorschriften (in welchen überall die Mandelkleie durch gemahlene geschälte Roßkastanien sehr vorteilhaft ersetzt werden kann), sind folgende: Je 1250 T. Mandelkleie und Weizenmehl, 150 T. Veilchenwurzel, je 100 T. venet. Talk und Seifenpulver, je 50 T. Borax und Soda (Natr. carbon. siccum), je 5 T. Zitronen- und Bergamottöl, je 1 T. Lavendelöl, Nelkenöl und Bittermandelöl, 100 T. Olivenöl; das Olivenöl wird für sich mit einem Teile des Weizenmehles gemischt und dann den übrigen feinen Pulvern beigemengt. — 500 T. Mandelkleie, 60 T. Veilchenwurzel, 20 T. Borax und 20 T. Eau de Cologne. — 50 T. Mandelkleie, 50 T. Weizenmehl, 10 T. Veilchenwurzel, 5 T. Seifenpulver, 1 T. ätherische Öle mit einigen Tropfen Nitrobenzol. — 50 T. Kakaobutter schmilzt man, mischt zunächst 100 T. venet. Talk darunter und, nachdem ein gleichmäßiges Pulver erhalten worden ist, 500 T. Bohnenmehl, 250 T. Mandelkleie, 20 T. Borax und 20 T. Soda (Natr. carbon. siccum); dem Pulvergemisch setzt man noch 30 T. Glyzerin, 30 T. Eau de Cologne und 1 T. Bittermandelöl (oder Nitrobenzol) nebst einigen Tropfen Moschustinktur hinzu.

Zur **Sandmandelkleie** gibt KIRCHMANN folgende Vorschrift: Je 24 T. Mandelkleie und Kartoffelstärke, je 10 T. Borax und Glyzerin, 5 T. Veilchenwurzel, 25 T. Infusorienerde (in Ermangelung derselben feinst pulverisierter weißer Sand) und 2 T. venet. Talk werden zu einem feinen Pulver gemischt. GREUEL.

Farina Hordei praeparata, präpariertes Gerstenmehl. Nach Ergänzb.: Gerstenmehl wird in ein zylindrisches zinnernes Gefäß eingedrückt, so daß zwei Drittel des Gefäßes gefüllt sind. Alsdann wird das geschlossene Gefäß 30 Stunden hindurch in das Dampfbad gebracht. Nach dem Erkalten und nach Beseitigung der obersten mehligen Schicht wird die übrige rötlich-gelbliche Masse in ein feines Pulver verwandelt und trocken aufbewahrt. Das präparierte Gerstenmehl, früher sehr beliebt als leicht verdauliches Nahrungsmittel, ist der Vorläufer der jetzigen Ernährungspulver, Kindermehle u. s. w. und durch diese in Vergessenheit geraten. Will man den Verlust der obersten Schicht vermeiden, so mischt man nach HAGERs Handb. alle 10 Stunden den Inhalt der Zinnbüchsen gut durch und erhält so eine Ausbeute von 90%. Um ein völlig zuverlässiges Präparat zu erzielen, empfiehlt E. DIETERICH folgende Methode: 1000 *g* Gerste netzt man mit 50 *g* Wasser an, läßt 6 Stunden in Zimmertemperatur quellen, bringt sie in ein verdecktes

Zinngefäß, erhitzt 6 Stunden im Dampf, trocknet und erhitzt in Infundierbüchsen 30 Stunden, wie angegeben, und pulvert. Ausbeute 75—80%. GREUEL.

Farina lactea pro infantibus, F. leguminosa und **F. nutriens pro infantibus,** Milchmehl, milchhaltiges Kindermehl, Kraftsuppenmehl, Kindernahrung u. s. w., Mischungen von feinstem Mehl von Zerealien und Hülsenfrüchten mit oder ohne Milch, s. unter „Kindermehle". GREUEL.

Farinosae, Reihe der Monokotylen. Meist krautige Pflanzen mit gewöhnlich 3zähligem Blütenbau. Ihre Samen sind durch mehliges Nährgewebe ausgezeichnet. Hierher gehören folgende Familien: Flagellariaceae, Restionaceae, Centrolepidaceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Eriocaulaceae, Rapateaceae, Bromeliaceae, Commelinaceae, Pontederiaceae, Philydraceae. FRITSCH.

Farinose, derjenige Bestandteil der Stärkekörner, der nicht (wie die Granulose) die Reaktionen der Stärke gibt und meistens als Stärkezellulose bezeichnet wird. — S. Amylum.

Farmers Friend, DOWNS Pulver gegen Brand im Getreide, zur Beseitigung der Schnecken, Erdflöhe, Würmer etc. besteht nach HAGERS Handb. aus Eisenvitriol 67·5 T., Kupfervitriol 18·5 T., arseniger Säure 13·8 T. und Sand 0·2 T. ZERNIK.

Farne, Farnkräuter s. Filices.

Farnesiana. Die wohlriechenden Blüten von Acacia Farnesiana WILLD., Antillencassie, werden in der Parfümerie verwendet. — S. Acacia.

Farnextrakt s. Extractum Filicis, Bd. IV, pag. 105. TH.

Farnhaar s. Cibotium.

Farniers Augensalbe ist eine aus Quecksilberoxyd und Bleizucker bereitete Salbe. TH.

Farrantsche Flüssigkeit ist eine Mischung von sehr dickem Gummischleim, Glyzerin und einer kalt gesättigten Lösung von arseniger Säure zu gleichen Raumteilen; sie findet Verwendung als Einbettungsmittel für mikroskopische Dauerpräparate von Harnsedimenten aller Art. TH.

Farsetia (richtiger Fibigia), Gattung der Cruciferae, Gruppe Hesperideae. Ausdauernde Kräuter oder Halbsträucher mit rutenförmigen Zweigen, schmalen, ungeteilten Blättern und 2spitzigen Haaren.

F. clypeata (L.) R. BR., in Südeuropa, wird bei Hautausschlägen gebraucht. v. DALLA TORRE.

Fascination (franz.), Bezauberung, eine Form der Hypnose (s. d.).

Fasciola, Gattung der Trematoden. Körper im allgemeinen blattförmig; Vorderende verdickt, zapfenförmig, ziemlich scharf vom übrigen Körper abgesetzt. An der Grenze zwischen den beiden Körperabschnitten liegt der Bauchsaugnapf. Haut mit Stacheln. Darm, Hoden und Keimstock stark verästelt.

F. hepatica L., Leberegel, s. Distomum. L. BÖHMIG.

Fasciolopsis, Gattung der Trematoden. Körper breit, blattartig, Vorderende nicht verdickt. Bauchsaugnapf dem Mundsaugnapf sehr genähert. Haut ohne Stacheln. Darmschenkel nicht verzweigt; Hoden und Keimstock verästelt.

F. buski LANK., 24—70 *mm* lang, 5·5—14 *mm* breit. Im Darme des Menschen in Ost- und Südasien. L. BÖHMIG.

Fascol ist ein bituminöses Mineral, das im wesentlichen bestehen soll aus CaO 46·5, CO_2 41·56, FeO 1·09, SiO_2 0·74% neben stickstoff- und schwefel-

haltigem Bitumen. Es ist der Hauptbestandteil der gegen Hämorrhoiden, Oxyuriden etc. empfohlenen Fascol-Hämorrhoidalkapseln, Gelatinekapseln, die je 1·25 *g* einer weichen grünlichen Masse enthalten, die nach Angabe des Fabrikanten (O. HUTTER-Köln) besteht aus Adeps lanae 5·65 *g*, Ungt. Althaeae 8·2 *g*, Ol. Olivar. 0·4 *g*, Resorcin 0·45 *g*, Bismut. subgallic. 0·3 *g*, Fol. Sennae 0·45 *g* Fascol 14·4 *g*.
ZERNIK.

Fasel, korrumpierte Bezeichnung für Phaseolus, die jedoch auch für andere Leguminosen-Samen angewendet wird, wie für Lablab und Mucuna.

Fasergips ist natürlich vorkommender Gips in Form kristallinischer, seideglänzender Fasern; s. auch Calcium sulfuricum, Bd. III, pag. 282. TH.

Fasern. Die Textilfasern s. unter ihren Gattungsnamen, z. B. Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide etc.

Faserstoff s. Fibrin.

Fasertracheïden werden besonders lange, englichtige und stark verdickte Tracheïden genannt. — S. Holz.

Fastenblumen, volkstümliche Bezeichnung der Flores Primulae.

Fastidium (lat.), Ekel, Abneigung gegen Speisen.

Fasziation, Verbänderung, ist eine eigentümliche Mißbildung der Stammorgane der Pflanzen. Dieselbe besteht darin, daß sonst zylindrische Stengel oder Zweige sich breit bandartig entwickeln. Die Fasziation ist als ein krankhafter Zustand anzusehen und wird dadurch veranlaßt, daß den betreffenden Pflanzenteilen verhältnismäßig zu reichliche Nährstoffe zugeführt werden. Eine der bekanntesten, durch Kultur konstant gewordenen Fasziationen findet sich beim Hahnenkamm (Celosia cristata). Es ist bei dieser Pflanze der ganze Blütenstand verbändert.

Fateszieren ist gleichbedeutend mit Verwittern. TH.

Fatuität (Fatuitas) ist Blödsinn. — S. Dementia.

Faulbaum ist Rhamnus Frangula L.; die Rinde s. unter Frangula.

Faulfieber, ein veralteter Ausdruck für jene Krankheitserscheinungen, welche jetzt mit Septicämie (s. d.) bezeichnet werden.

Fauna, die Tierwelt einer Gegend.

Faures Reagens. Werden zu 2 *ccm* Rotwein 10 Tropfen einer 2%igen Tanninlösung und darauf 6 Tropfen einer 6%igen Gelatinelösung zugesetzt, so erfolgt die Ausfällung des echten Weinfarbstoffes vollständig, während Teerfarbstoffe nicht gefällt werden. ZERNIK.

Fausse-couche (franz.) = Früh- oder Fehlgeburt. — S. Abortus.

Faviers Sprengstoff besteht nach SCHMIDTS Lehrb. d. pharm. Chemie aus 95·5 T. Ammoniumnitrat und 8·5 T. Nitronaphthalin. ZERNIK.

Favoritaquelle s. Wals.

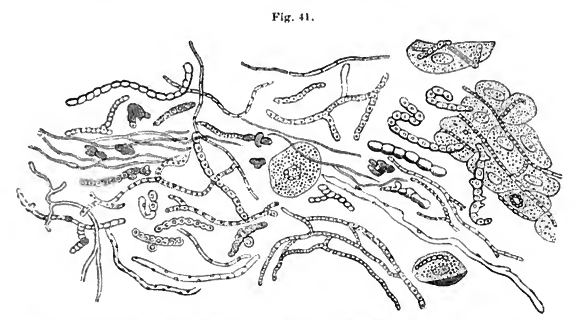
Favorite Prescription von Dr. PIERCE gegen Frauenkrankheiten, enthält nach HAGERS Handb. Agaricus, Sabina, Digitalis, Opium etc. ZERNIK.

Favus, Erbgrind, ist eine durch einen pflanzlichen Parasiten veranlaßte Erkrankung der behaarten Körperstellen, selten der Nägel (Onychomycosis favosa). Der Pilz, den erst SCHÖNLEIN 1839 entdeckte und der ihm zu Ehren Achorion s. Oidium Schoenleinii REMAK benannt wurde, siedelt sich immer in den Haar-

follikeln an, dringt dann in die Haarzwiebeln und verschieden hoch in den Haarschaft: er greift auch auf die Oberhaut über, und da gewöhnlich mehrere oder viele Haarbälge nebeneinander ergriffen werden, kommt es zur Bildung von mitunter umfangreichen Favusborken, welche durch ihre napfähnliche Form und gelbe Farbe ausgezeichnet sind. In den Borken findet man den Pilz, welcher ein Mycel aus verzweigten, zelligen Hyphen, untermischt mit Ketten von Kugelgonidien (Fig. 41), darstellt.

Der Favus wird immer durch Ansteckung von Menschen oder von Tieren erworben, am häufigsten wohl von Katzen, welche wieder von Mäusen und Ratten

Fig. 41.



Achorion Schönleinii aus den unteren Schichten des Favuskörpers (nach KAPOSI).

angesteckt werden. Außer bei den genannten Tieren wurde Favus noch bei Hunden, Kaninchen, Rindern, Hühnern und Enten beobachtet.

Durch rationelle Behandlung kann der Pilz zerstört und damit die Krankheit radikal geheilt werden, aber die durch Zerstörung der Haarzwiebeln entstandene Kahlheit ist unheilbar.

Ein ähnlicher Pilz verursacht nach LEISERING den „weißen Kamm“ der Cochinhühner.

PASCHKIS.

Faya, Gattung mehrerer Familien: Faya NECKER ist synonym mit Crenea AUBL. (Lythraceae); Faya WEBB. ist synonym mit Morella LOUR., welche jetzt mit Myrica L. (Myricaceae) vereinigt wird; Faya heißt endlich bei den Eingebornen der Marianen Tristiroptis obtusangula RADLK. (Sapindaceae).

Fayard et Blayns Papier chimique ist (nach HAGER) feines Velin- oder Seidenpapier durch geschmolzenes Emplastrum fuscum gezogen.

TH.

Fayence bildet den Übergang vom Porzellan zum Steingut. Es existieren zwei Abarten; die feine weiße Fayence, auch Halbporzellan genannt, kommt dem Porzellan nahe, unterscheidet sich aber dadurch, daß sie nicht hart und klingend, sondern porös ist; die ordinäre, emaillierte Fayence ist ein viel geringwertigeres Produkt und zeigt auf dem Bruch nicht selten eine graue bis graugelbe Farbe. Beide Fayencearten sind Fabrikate aus plastischem Ton, die feine Fayence ist untermischt mit Porzellanerde oder Quarzpulver, die gewöhnliche dagegen mit Töpferton oder Mergel. Charakteristisch für die Fayence ist, daß sie infolge ihrer Porosität an der Zunge klebt.

Um für Geschirre verwendet zu werden, bedarf die Fayence der Glasur, diese ist jedoch nicht selten unvollkommen, zieht wohl gar teilweise in die Masse selbst ein und macht so ein späteres Eindringen der Flüssigkeit in die poröse Masse möglich. Aus diesem Grunde dürfen Standgefäße aus Fayence zur Aufbe-

wahrung von Salben, Extrakten, Latwergen u. dergl. nicht verwendet werden. Die feinere Fayence (englisches Steingut) wird oft farbig bemalt, die gewöhnliche meist nur blau bedruckt; ersteres wird meist zweimal, letzteres nur einmal glasiert; Das aufgedruckte blaue Muster verläuft dann nicht selten und die ganze Glasur erhält eine bläuliche Farbe. In die Kategorie der Fayence gehört auch die Majolika.

Th.

Fayenceblau oder Englischblau heißt ein mittels Indigo durch Aufdruck hergestelltes Blau. Die Druckfarbe besteht aus Indigo, essigsaurem und schwefelsaurem Eisenoxydul und Senegalgummi. Nach dem Aufdrucken nimmt man abwechselnd durch Ätzkalk-, Eisenvitriol- und Natronbäder hindurch, wodurch der Indigo reduziert wird und in Form von Indigweiß in die Faser eindringt. Dann wäscht man mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch das Eisenoxyd entfernt und gleichzeitig das Indigweiß gefällt wird, welches endlich durch Waschen in fließendem Wasser oxydiert wird. Das Verfahren ist gegenwärtig nicht mehr in Anwendung, da man einerseits einfachere Methoden für den Aufdruck von Indigo kennen gelernt, andrerseits im Methylenblau einen Ersatz für den in Frage stehenden Artikel gefunden hat.

Fayencegrün war eine aus Fayenceblau und Quercitrongelb zusammengesetzte Farbe.

(† Benedikt) Ganswindt.

Fe, chemisches Symbol für Eisen (Ferrum). Th.

Febricitatio, Febricula = leichtes Fieber.

Febris s. Fieber. — F. comitata = Wechselfieber. — F. flava = Gelbfieber. — F. herpetica = Eintagsfieber mit Ausschlag im Gesicht. — F. intermittens = Wechselfieber. — F. miliaris = Schweißfieber. — F. nervosa = Nervenfieber. — F. recurrens = Rückfallsfieber. — F. sudoralis = Schweißfieber. — F. urethralis = Katheterfieber.

Febrifuga s. Antipyretica und Fieber.

Febriline, ein Geheimmittel, soll ein säurefreier Zitronensirup mit einem mäßigen Gehalt von Chinidin sein; es wird auch unter dem Namen eines „geschmacklosen Chinins“ in den Handel gebracht. Zernik.

Febrinol besteht aus 50 T. Acetanilid, 35 T. Natriumbikarbonat, 4 T. Natriumkarbonat und 11 T. Zucker. Zernik.

Fedegoso, in Brasilien gebräuchliche Bezeichnung für Cassia occidentalis L., deren Wurzel zu Heilzwecken dient. Die Samen werden zu einem Kaffee-Surrogat verarbeitet. — S. Mogdad-Kaffee.

Federalaun ist Asbest. Th.

Federbarometer = Aneroid (s. d.).

Federkraft = Elastizität (s. d.).

Federharz oder Lederharz, Synonym für Kautschuk (s. d.).

Federkrone, haarähnliche oder gefiederte Auswüchse der Frucht- oder Samenschale (z. B. Strophanthus), bei den Kompositen das Rudiment des Kelches, s. Pappus.

Federwage. Das absolute Gewicht eines Körpers, welches die Summe seiner von der Erde angezogenen Massenteile repräsentiert, kann nicht nur durch hebelartige Wagen, sondern auch an der meßbaren Bewegung einer elastischen Spiralfeder ermittelt werden, auf welche die Schwere des Körpers entweder von oben zusammendrückend oder, falls er unten angehängt ist, durch Ausziehen in die Länge wirkt. In beiden Bewegungen ist der Widerstand der Elastizität gegen Druck oder Zug zu überwinden, welche die Feder nötigt, nach Aufhören dieser Kräfte ihre frühere

Gestalt wieder anzunehmen. Die Bewegungen, durch Hebel oder Zahnräder vergrößert, übertragen sich auf Zeiger über geraden oder kreisförmigen Skalen, deren Einteilung nach Gewichtstücken von bekanntem Wert hergestellt wurde und letztere dann entbehrlich macht. Das schnelle und leichte Arbeiten mit Federwagen hat sie im Kleinhandel, im Haushalt und als Briefwagen sehr beliebt gemacht. Auf Genauigkeit der Gewichtsbestimmung können sie aber keinen Anspruch machen, da die Elastizität der Feder veränderlich ist, erstens bei starker und längerer Benutzung, indem das amorphe Metall kristallinisch werden kann, zweitens regelmäßig bei Temperaturschwankungen, indem die Elastizität mit dem Wärmegrade umgekehrt zu- und abnimmt, so daß solche Wagen in der Wärme zu große, in der Kälte zu kleine Gewichte anzeigen. GÄNGE.

Federweiß ist Asbest, vielfach wird aber auch Talcum venetum pulver. darunter verstanden. TH.

Fedia, Gattung der Valerianaceae mit 1 Art:

F. Cornucopiae DC., einjähriges Kraut des Mittelmeergebietes.

F. olitoria VAHL ist synonym mit Valerianella olitoria POLL. (s. d.), dem Rapunzel oder Feldsalat. J. M.

Feh, im Rauchwarenhandel gebräuchliche Bezeichnung für das Fell des Eichhörnchens.

Fehlergrenzen. Unter Fehlergrenzen versteht man diejenigen Abweichungen in der quantitativen chemischen Analyse, welche in der Methode selbst begründet liegen. Je nach der Genauigkeit der Methode kann die Fehlergrenze eine enge oder weite sein. Es gibt Methoden, durch welche ein Körper bis in die dritte und vierte Dezimale genau bestimmt werden kann und solche, welche selbst Differenzen von einigen Prozenten nicht genau anzeigen. Je geringer die Fehlergrenze auch bei Anwendung ungleicher Bedingungen in der Ausführung ist, desto besser und sicherer ist die Methode. Bei der Bestimmung mehrerer Stoffe aus einem und demselben Objekt können die Fehler der verschiedenen Bestimmungen sich häufen und die Fehlergrenze vergrößern. Wenn z. B. bei einer Silikatanalyse, bei welcher 8—10 Stoffe bestimmt wurden, die Summe um 1—2% differiert, so ist dies immer noch keine schlechte oder falsche Analyse, die Differenz fällt vielmehr innerhalb der Fehlergrenzen. Um die Fehlergrenzen herabzumindern, muß man bei einigen Methoden bestimmte Bedingungen, Verdünnungsgrade etc., genau innehalten. Aus diesem Grunde muß z. B. die Titrierung des Zuckers nach FEHLING stets mit Lösungen vorgenommen werden, welche etwa 1% Zucker enthalten. Die Bestimmung des Gerbstoffs nach LÖWENTHAL muß aus gleichen Gründen stets genau in derselben Art vorgenommen werden, wenn nicht die Fehlergrenzen eine große Höhe erreichen sollen. Dagegen kann z. B. die Bestimmung der Schwefelsäure als Baryumsulfat unter sehr verschiedenen Bedingungen stets mit denselben sehr geringen Fehlergrenzen ausgeführt werden. SCHWEISSINGER.

Fehlerquellen. Man versteht in der quantitativen Analyse unter Fehlerquellen diejenigen Abweichungen, welche bei der Bestimmung eines Körpers hervorgerufen werden können, 1. durch die Methode selbst, 2. durch die Apparate, 3. durch die Eigenart des Analytikers.

Die Methode der Bestimmung kann an sich Fehlerquellen besitzen, z. B. dadurch, daß der gefällte Körper nicht völlig unlöslich ist, oder daß nahe verwandte Körper ebenfalls zum Teil mitfallen, oder auch dadurch, daß z. B. der Niederschlag durch Auswaschen nicht völlig vom Reagenz gereinigt werden kann. Auch dadurch, daß verschiedene Verdünnungsgrade bei Fällungen angewendet werden, können Fehlerquellen entstehen. Es ist daher ratsam, bei Ausführung dieser Methoden genau die Bedingungen einzuhalten, welche von den Autoren vorgeschrieben sind.

Bei den Apparaten können Fehlerquellen entstehen durch die Verschiedenheit der Temperatur, des Druckes u. s. w. Die Eigenart des Analytikers ergibt z. B. hauptsächlich bei denjenigen Analysen Fehlerquellen, welche auf Beobachtung einer bestimmten Endreaktion, wie z. B. die meisten Titriermethoden, beruhen; in der Regel pflegt die Abweichung (die Fehlerquelle) bei demselben Analytiker stets nach einer und derselben Seite stattzufinden, so daß also z. B. der eine die Endreaktion seiner Individualität entsprechend etwas zu früh, der andere dieselbe etwas zu spät annimmt. Um diese Fehlerquelle möglichst zu verringern, ist es daher gut, daß die volumetrischen Lösungen von denjenigen, welche sie benutzen, selbst eingestellt werden. Da beim Einstellen in der Regel derselbe Fehler wie später beim Titrieren gemacht wird, so verringert sich die Fehlerquelle.

Bei der Beurteilung von analytischen Resultaten muß man die Fehlerquellen, welche je nach der Art der zu bestimmenden Stoffe sehr klein oder sehr groß sein können, stets berücksichtigen. Die hier erörterten Fehlerquellen sind natürlich nicht zu verwechseln mit denjenigen Fehlern, die in der Unkenntnis oder Unachtsamkeit des Analytikers liegen. SCHWEISSINGER.

Fehlgeburt s. Abortus.

Fehling H. (1812—1885), Professor am Polytechnikum zu Stuttgart, beschäftigte sich neben der analytischen und technischen Chemie vorwiegend mit der organischen Chemie und erfand das nach ihm benannte Verfahren zur Zuckerbestimmung. BERENDES.

Fehlingsche Lösung. Das Prinzip der FEHLINGschen Reaktion beruht auf der Eigenschaft der Monosaccharide und einiger Disaccharide, Metalloxyde in alkalischer Lösung zu reduzieren: Setzt man zu einer zuckerhaltigen Flüssigkeit Kali- oder Natronlauge und tropfenweise eine verdünnte Kupfersulfatlösung, so löst sich das entstehende Kupferoxydhydrat in einer dem Zuckerquantum entsprechenden Menge mit dunkelblauer Farbe auf; beim Erwärmen scheidet sich rotes Kupferoxydul ab. Hat man zur Anstellung dieser von TROMMER angegebenen Probe den Kupfersulfatzusatz nicht richtig bemessen, so entstehen Komplikationen, die leicht zu Täuschungen führen.

Es gibt nun eine Reihe von organischen hydroxylhaltigen Substanzen, welche Metalloxyde in Lösung zu halten vermögen, so das Glyzerin und die weinsauren Salze. FEHLING bediente sich der letzteren, und zwar des Tartarus natronatus (Seignettesalz). Man stellt die Lösung folgendermaßen her:

1. 34·64 *g* Cupr. sulfur. pur. (blanke, an keiner Stelle verwitterte Kristalle) bringt man in einen Halbliterkolben, löst sie durch Umschwenken in destilliertem Wasser auf und füllt nach erfolgter Lösung bis zur Marke mit Wasser an. Die Flüssigkeit soll etwa 15° haben.

2. 173·0 *g* Tartar. natronatus und 400·0 *g* Liquor. Natr. caust. D. A. B. IV bringt man in einen Halbliterkolben, setzt bis annähernd zur Marke Wasser zu, bewirkt die Lösung durch Umschwenken und füllt schließlich bis zur Marke mit Wasser an.

Gleiche Raumteile dieser beiden Flüssigkeiten stellen die FEHLINGsche Lösung dar. Man bewahrt sie zweckmäßig getrennt auf und mischt sie erst unmittelbar vor dem Gebrauch. Genau braucht bei quantitativen Bestimmungen bloß die Kupferlösung abgemessen zu werden, während beim Abpipettieren der alkalischen Seignettesalzlösung das höchste Maß der Genauigkeit nicht erforderlich ist. Hält man die Lösung gemischt vorrätig, so muß vor jedem Versuch die mit der vierfachen Menge Wasser verdünnte Lösung aufgekocht werden, um zu prüfen, ob nicht an und für sich (ohne die Gegenwart von Zucker) Kupferoxydul abgeschieden wird.

20 *ccm* der fertigen FEHLINGschen Lösung werden bei Innehaltung bestimmter Bedingungen durch 0·1 *g* Traubenzucker entfärbt, d. h. 0·6928 *g* $SO_4Cu + 5H_2O$ wird von 0·1 *g* Traubenzucker zu Cu_2O reduziert.

Die FEHLINGsche Lösung dient zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Zucker. Bei der Untersuchung des Harnes füllt man das Reagenzglas zu $^1/_3$ mit dem zu untersuchenden eiweißfreien Urin, setzt der siedend heißen Flüssigkeit die fertige FEHLINGsche Lösung in kleinen Anteilen zu und läßt nach jedesmaligem Zusatz noch einmal aufkochen. Tritt eine Reduktion ein, die nicht immer durch einen gelben oder gar roten Niederschlag sich zu erkennen zu geben braucht, meist sogar in einer bloßen lehmgelben Verfärbung besteht, weil im Harn das gebildete Kupferoxydul in Lösung gehalten wird, so können von Zuckerarten vorhanden sein: Traubenzucker, Lävulose, Maltose, Milchzucker, Pentosen. Die im Harn vorkommende inaktive Pentose (Harnpentose) reduziert die FEHLINGsche Lösung langsamer als die anderen aufgeführten Zuckerarten, etwa so, daß, wenn man das Reagenzglas wegsetzen will, die Reduktion eintritt, und zwar schußweise.

Ferner aber enthält jeder normale Harn kleinere oder größere Mengen reduzierender Bestandteile, die dem Ungeübten leicht die Gegenwart von Zucker vortäuschen können; es sei bloß an die Harnsäure, das Kreatinin und besonders an die in der letzten Zeit näher bekannt gewordenen „gepaarten Glykuronsäuren" erinnert. Die reduzierende Kraft dieser normalen Harnbestandteile kommt im Harn meist derjenigen einer Traubenzuckerlösung von 0·15—0·25% gleich, kann aber sogar diejenige einer 0·5%igen Traubenzuckerlösung übersteigen: Mittels der FEHLINGschen Probe kann man also größere Mengen Zucker im Harn erkennen, zum Nachweis kleiner dagegen ist sie selbst in der Hand des Geübten nicht zu gebrauchen.

Zur quantitativen Bestimmung von Traubenzucker im Harn ist zu bemerken, daß die oben aufgestellte Zahl (20 *ccm* FEHLINGsche Lösung = 0·1 Traubenzucker) nur unter ganz bestimmten, von SOXHLET erkannten Bedingungen zutrifft: es muß

1. die FEHLINGsche Lösung mit der vierfachen Menge Wasser verdünnt werden,
2. die zu untersuchende Zuckerlösung zwischen 0·5 und 1% Traubenzucker enthalten,
3. die Zuckerlösung auf einmal in die FEHLINGsche Lösung eingetragen werden.

Werden diese Bedingungen nicht innegehalten, so kommt man zu ganz abweichenden Resultaten, denn die Zersetzung des Kupferoxydhydrats verläuft nicht nach bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen; während ganz verdünnte Zuckerlösungen nicht alles Kupferoxyd zu Oxydul zu reduzieren vermögen, geht die Reduktion bei konzentrierten Lösungen teilweise bis zum metallischen Kupfer.

Ausführung der Titrierung: Der Harn muß eiweißfrei sein, enthält er Eiweiß, was in diabetischen Harnen häufig, aber meist nur in kleinen Mengen vorkommt, so kocht man 50—100 *ccm* des sauer reagierenden Harnes einmal auf, ersetzt das etwa verdampfte Wasser und filtriert. Sollte der Harn nicht sauer reagieren, so setzt man 1 bis höchstens 2 Tropfen verdünnter Essigsäure vor dem Kochen zu und prüft nach dem Kochen die Reaktion, um eventuell noch ein weiteres Tröpfchen Essigsäure zuzufügen. Den an und für sich eiweißfreien oder aber vom Eiweiß befreiten Harn verdünnt man gewöhnlich auf das Fünffache oder, wenn er ein spezifisches Gewicht über 1·030 hat und die qualitative Zuckerprobe sehr stark ausgefallen ist, auf das Zehnfache und beschickt damit eine Bürette. Nun bringt man 20 *ccm* FEHLINGsche Lösung (10 *ccm* der oben beschriebenen Kupferlösung und 10 *ccm* der Seignettesalzlösung) mittels der Pipette in eine tiefe, mit Stiel und Deckel versehene Porzellanschale von etwa 300 *ccm* Inhalt, setzt etwa 80 *ccm* Wasser hinzu und erhitzt auf dem Drahtnetz zum Sieden. Dann läßt man aus der Bürette, die man über der Porzellanschale an einem Stativ angebracht hat, den Harn allmählich zufließen, und zwar anfangs von 5 zu 5, dann von 2 zu 2 und schließlich von 1 zu 1 *ccm*, läßt nach jedem Zusatz einmal aufkochen und wartet einige Sekunden, bis sich der Niederschlag etwas abgesetzt hat, um die blaue Farbe der Flüssigkeit erkennen zu können. Dazu entfernt man zweckmäßig die Flamme einen Augenblick. Die Titration ist beendet,

wenn die Flüssigkeit nicht mehr blau erscheint. Nun wiederholt man die Titration und setzt diesmal fast die ganze Menge Harn auf einmal zu und stellt durch tropfenweisen Zusatz genau ein. Meist ist noch eine dritte Ausführung erforderlich.

Berechnung: In der verbrauchten Menge Harn ist 0·1 *g* Zucker enthalten, denn die in Anwendung gebrachten 20 *ccm* FEHLINGscher Lösung entsprechen 0·1 *g* Traubenzucker. Hat man also 20 *ccm* des fünffach verdünnten Harnes verbraucht, so enthalten die darin befindlichen 4 *ccm* Harn oder bei zehnfacher Verdünnung die darin befindlichen 2 *ccm* 0·1 *g* Zucker oder in Prozenten 4 : 0·1 = 100 : x; x = 2·5% oder bei zehnfacher Verdünnung 5·0% Traubenzucker.

Die Bestimmung gibt erst bei einem Zuckergehalt von einigen Prozenten brauchbare Werte, denn, wie oben bemerkt, wird die Reaktion auch von ganz zuckerfreiem Harn in der Stärke wie von einer 0·2—0·5%igen Traubenzuckerlösung ausgelöst. Es gibt aber zuckerfreie Harne mit noch größeren Mengen an reduzierenden Substanzen.

Die Ausführung der Reaktion erfordert Gewandtheit und viel Übung, aber selbst dem Geübtesten gelingt sie nicht immer: es gibt Harne, in denen sich das Kupferoxydul schlecht oder gar nicht absetzt und dadurch das Erkennen der Endreaktion unmöglich macht. Man hat, um diesem Übelstande abzuhelfen, eine ganze Reihe von Vorschlägen gemacht: Zusatz von Kalk, Magnesia und anderen Salzen, von Guanin, alles Körper, welche sich mit dem Kupfersalz der FEHLINGschen Lösung verbinden und dadurch eine Klärung hervorrufen, allerdings auch den Titer der Lösung ändern. Derartige Zusätze können nicht empfohlen werden, auch nicht die Erkennung der Farbe im Filtrat, denn beim Filtrieren tritt Oxydation des Kupferoxyduls ein, wodurch eine Blaufärbung erzeugt wird. In solchen Fällen sieht man am besten von der Titrierung ab.

Bei dem Oxydationsprozeß, der sich bei der Einwirkung der FEHLINGschen Lösung auf den Zucker abspielt, entstehen aus dem letzteren mehrere organische Säuren. Dadurch tritt eine kleinere oder größere Neutralisation des Alkalis der FEHLINGschen Lösung ein. Vergleicht man also den Alkaligehalt vor der Titration mit dem nach derselben, so läßt sich daraus auf den Zuckergehalt der zu titrierenden Lösung ein Schluß ziehen. Darauf hat man auch eine Methode der quantitativen Bestimmung aufgebaut, die indes an dieser Stelle nicht besprochen werden soll. Von den vielen anderen Modifikationen der FEHLINGschen Reaktion soll nur eine einzige mitgeteilt werden, die von K. B. LEHMANN, welche in klinischen Laboratorien viel angewendet wird, die aber, was an dieser Stelle bemerkt sei, außer den Fehlern, die der FEHLINGschen Probe an und für sich anhaften, noch einen weiteren, nach derselben Richtung hin ausschlagenden hat: es wirken hier die jodbindenden Substanzen des normalen Harnes, die großen Schwankungen unterliegen, wie Zucker. Die Probe gibt aber trotzdem in gewissen Grenzen brauchbare Werte und kann empfohlen werden. Das Verfahren ist in der Bestimmung des Kupfers in einem gleichen Volumen FEHLINGscher Lösung vor und nach erfolgter Reduktion auf jodometrischem Wege nach der Methode von DE HAËN begründet.

Zur Ermittlung des Titers der FEHLINGschen Lösung werden 20 *ccm* derselben mit etwa 100 *ccm* Wasser und 10 *ccm* verdünnter Schwefelsäure gemischt, nach dem Erkalten mit ca. 3 *g* Jodkalium versetzt und nach 10 Minuten langem Stehen mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung titriert; gegen Schluß der Reaktion setzt man etwas Stärkelösung zu und titriert zu Ende. Der so ermittelte Titer gilt ein-für allemal für die ganze FEHLINGsche Lösung.

Zur Ausführung der Probe bringt man 60 *ccm* FEHLINGsche Lösung (30 *ccm* Kupferlösung, 30 *ccm* Seignettesalzlösung) in ein ca. 300 *ccm* fassendes Becherglas, verdünnt mit 60 *ccm* Wasser und erhitzt über freiem Feuer oder im Sandbade zum Kochen. Zu der lebhaft siedenden Flüssigkeit läßt man aus einer Pipette 25 *ccm* der Zuckerlösung (Harn), welche nicht mehr als 1% Zucker enthalten darf, zufließen, kocht das Gemisch noch einmal auf und gießt in einen

graduierten, verschließbaren Zylinder, spült mit Wasser nach und verdünnt auf ein gewisses Volumen, etwa auf 150 *ccm*. Nach dem Erkalten und vollständigen Absetzen des Kupferoxyduls pipettiert man den dritten Teil ab, bringt ihn in einen Kolben, säuert mit verdünnter Schwefelsäure an und gibt ca. 3 *g* Jodkalium hinzu. Nach 10 Minuten langem Stehen titriert man das frei gewordene Jod mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung wie oben unter Zusatz von Stärkelösung.

Falls sich das Kupferoxydul nicht absetzen sollte, muß die Flüssigkeit filtriert werden, und zwar am besten durch ein Asbestfilter, weil Filtrierpapier geringe Mengen Kupfersalz zurückhält.

Die Umsetzung des Kupfersalzes mit Jodkalium verläuft nach folgender Gleichung:

$$2\,SO_4Cu + 4\,KJ = 2\,SO_4K_2 + Cu_2J_2 + J_2.$$

Es wird also eine dem Kupfer äquimolekulare Menge Jod frei; 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Thiosulfatlösung zeigt 0·00636 Cu an.

Berechnung: Die Zahl der verbrauchten Kubikzentimeter Thiosulfatlösung von dem ursprünglichen Titer der FEHLINGschen Lösung abgezogen und die Differenz mit 0·019 (0·00635 × 3) multipliziert, ergeben die Menge Cu, die nach der ALLIHNschen Tabelle in Traubenzucker abgelesen wird. Z. B. Titer der ursprünglichen FEHLINGschen Lösung: 20 *ccm* FEHLINGscher Lösung = 27·7 *ccm* Thiosulfatlösung, 50 *ccm* der auf 150 *ccm* verdünnten, reduzierten Zuckerlösung erforderten 14·9 *ccm* Thiosulfatlösung. 27·7—14·9 = 12·8; 12·8 . 0·019 = 0·243 *g* Cu = = 0·1255 *g* Zucker; 0·1255 Zucker in 25 *ccm* der 10fach verdünnten Zuckerlösung. 0·1255 . 40 = 5·02% Zucker.

Man kann auch, wenn es sich um sehr kleine Mengen Zucker handelt, statt, wie oben angegeben, den Überschuß der FEHLINGschen Lösung zu ermitteln, das ausgefallene Cu_2O direkt titrieren. Zu dem Zweck läßt man es im verschlossenen Zylinder absetzen, gießt die überstehende Flüssigkeit ab, wäscht mit Wasser nach und löst es in wenig heißer Salpetersäure, verdünnt mit Wasser und setzt, um die aus dem Cu_2O und NO_3H gebildete salpetrige Säure zu zerstören, eine Messerspitze voll Harnstoff zu und kocht. Man läßt dann abkühlen und titriert, wie oben angegeben, unter Zusatz von Jodkalium mit Thiosulfatlösung und erfährt aus der ALLIHNschen Tabelle, pag. 204, den Gehalt an Traubenzucker.

Bei der gewichtsanalytischen Bestimmung des Zuckers nach ALLIHN wird die zuckerhaltige Flüssigkeit mit einem Überschuß von FEHLINGscher Lösung, wie oben, gekocht, das ausgeschiedene Kupferoxydul in einem mit Glaswolle und Asbest beschickten Röhrchen gesammelt, gewaschen, schließlich mit Alkohol und Äther nachgewaschen, getrocknet und nun Wasserstoff durchgeleitet, um in der Wärme das Oxydul vollständig zu metallischem Kupfer zu reduzieren und so zu wiegen. Nach der Menge des ermittelten Kupfers kann man dann nach den Tabellen den Gehalt der Flüssigkeit an den verschiedenen Zuckerarten ablesen. Je nach der zu analysierenden Zuckerart richtet sich auch die Dauer des Kochens etc. Es wird statt der Reduktion des Cu_2O zu Cu vielfach die Oxydation zu schwarzem Oxyd vorgenommen, welche, weil man das Röhrchen nur schwach bei Luftzutritt zu erhitzen braucht, einfacher ist. Wegen der Bestimmung der verschiedenen Zuckerarten muß auf die größeren Spezialwerke verwiesen werden.

Für die Harnanalyse, um die es sich in erster Linie handelt, eignet sich die Methode nach ALLIHN nicht, man müßte denn die Erdphosphate durch Bleiacetat und das Blei durch phosphorsaures Natrium entfernen, um auf diese Weise den Harn erst zu präparieren, was umständlich ist.

Es gibt noch eine Anzahl von Modifikationen der FEHLINGschen Probe, die zum Teil recht brauchbar sind, aber wegen ihrer Umständlichkeit wohl kaum in der Praxis Verwendung finden. Es besteht wohl kaum eine zweite chemische Reaktion, über die auch nur annähernd soviel gearbeitet und veröffentlicht ist, wie über die FEHLINGsche, und es vergeht kein Jahr, ohne daß neue Fehlerquellen an ihr entdeckt, neue Verbesserungen vorgeschlagen und neue auf sie gegründete Methoden empfohlen würden.

Inwieweit sie bei der Harnanalyse befriedigende Resultate gibt, ist hier zu erörtern versucht worden.

Allihnsche Tabelle für Traubenzucker.

Kupfer	Traubenzucker	Kupfer	Traubenzucker	Kupfer	Traubenzucker	Kupfer	Traubenzucker	Kupfer	Traubenzucker
Milligramm		Milligramm		Milligramm		Milligramm		Milligramm	
10	6·1	102	51·9	194	99·4	286	148·8	378	200·3
12	7·1	104	52·9	196	100·5	288	149·9	380	201·4
14	8·1	106	54·0	198	101·5	290	151·0	382	202·5
16	9·0	108	55·0	200	102·6	292	152·1	384	203·7
18	10·0	110	56·0	202	103·7	294	153·2	386	204·8
20	11·0	112	57·0	204	104·7	296	154·3	388	206·0
22	12·0	114	58·0	206	105·8	298	155.4	390	207·1
24	13·0	116	59·1	208	106·8	300	156.5	392	208·3
26	14·0	118	60·1	210	107·9	302	157·6	394	209·4
28	15·0	120	61·1	212	109·0	304	158·7	396	210·6
30	16·0	122	62·1	214	110·0	306	159·8	398	211·7
32	17·0	124	63·1	216	111·1	308	160·9	400	212·9
34	18·0	126	64·2	218	112·1	310	162·0	402	214·1
36	18·9	128	65·2	220	113·2	312	163·1	404	215·2
38	19·9	130	66·2	222	114·3	314	164·2	406	216·4
40	20·9	132	67·2	224	115·3	316	165·3	408	217·5
42	21·9	134	68·2	226	116·4	318	166·4	410	218·7
44	22·9	136	69·3	228	117·4	320	167·5	412	219·9
46	23·9	138	70·3	230	118·5	322	168·6	414	221·0
48	24·9	140	71·3	232	119·6	324	169·7	416	222·2
50	25·9	142	72·3	234	120·7	326	170·9	418	223·3
52	26·9	144	73·4	236	121·7	328	172·0	420	224·5
54	27·9	146	74·4	238	122·8	330	173·1	422	225·7
56	28·8	148	75·5	240	123·9	332	174·2	424	226·9
58	29·8	150	76·5	242	125·0	334	175·3	426	228·0
60	30·8	152	77·5	244	126·0	336	176·5	428	229·2
62	31·8	154	78·6	246	127·1	338	177·6	430	230·4
64	32·8	156	79·6	248	128·1	340	178·7	432	231·6
66	33·8	158	80·7	250	129·2	342	179·8	434	232·8
68	34·8	160	81·7	252	130·3	344	180·9	436	233·9
70	35·8	162	82·7	254	131·4	346	182·1	438	235·1
72	36·8	164	83·8	256	132·4	348	183·2	440	236·3
74	37·8	166	84·8	258	133·5	350	184·3	442	237·5
76	38·8	168	85·9	260	134·6	352	185·4	444	238·7
78	39·8	170	86·9	262	135·7	354	186·6	446	239·8
80	40·8	172	87·9	264	136·8	356	187·7	448	241·0
82	41·8	174	89·0	266	137·8	358	188·9	450	242·2
84	42·8	176	90·0	268	138·9	360	190·0	452	243·4
86	43·9	178	91·1	270	140·0	362	191·1	454	244·6
88	44·9	180	92·1	272	141·1	364	192·3	456	245·7
90	45·9	182	93·1	274	142·2	366	193·4	458	246·9
92	46·9	184	94·2	276	143·3	368	194·6	460	248·1
94	47·9	186	95·2	278	144·4	370	195·7	462	249·3
96	48·9	188	96·3	280	145·5	372	196·8		
98	49·9	190	97·3	282	146·6	374	198·0		
100	50·9	192	98·4	284	147·7	376	199·1		

F. Eschbaum.

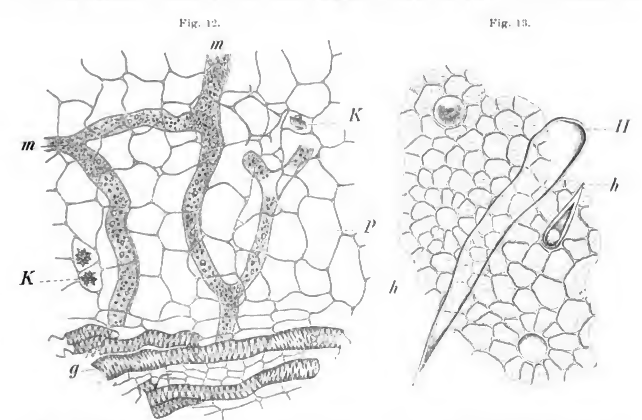
Fehlschlagen oder Abortieren bezeichnet in der Botanik die verkümmerte oder auch ganz unterbleibende Entwickelung in der Anlage vorhandener Blütenteile. Sehr häufig finden sich z. B. statt der typischen Anzahl von Staubgefäßen deren weniger oder es kommen von den im Fruchtknoten noch vorhandenen Samenknospen nur einige oder nur eine einzige in der Frucht zur Entwickelung. Dabei können die fehlgeschlagenen Teile spurlos verschwinden oder als rudimentäre Bildungen noch erkennbar sein.

Eine wesentliche Eigentümlichkeit des Abortus (s. d.) im Sinne des Fehlschlagens und ein Gegensatz zur Fehlgeburt liegt darin, daß die letztere von individuellen, gewißermaßen zufälligen Verhältnißen abhängig, während das Fehlschlagen in bestimmter Richtung ein spezifisches, oft ganze natürliche Familien charakterisierendes Merkmal ist. J. Moeller.

Feigbohne, volkstümliche Bezeichnung für Lupinus.

Feigenkaffee ist das durch Rösten der Feigen (s. Caricae) dargestellte Kaffeesurrogat von hohem Färbungsvermögen und süßlichem Geschmack.

Zum Nachweis des Feigenkaffees in geriebenem echten Kaffee ist die chemische Analyse nicht ausreichend, denn auch andere Surrogate besitzen einen hohen Extrakt- und Zuckergehalt. Dagegen führt die mikroskopische Untersuchung leicht zum Ziele, und diese Methode ist auch am zuverlässigsten, wenn es sich um den Nachweis



Fruchtfleisch (Rezeptakulum) der Feige: *m* Milchsaftschläuche, *p* Parenchym, *K* Kristalle, *g* Gefäße (J. Moeller).

Oberhaut der Feige mit Haaren und Haarspuren (J. Moeller).

von Fälschungen des Surrogates handelt, denen der Feigenkaffee wegen des verhältnismäßig kostspieligen Rohmaterials häufig ausgesetzt ist.

Das Fleisch der Feige besteht aus einem großzelligen, lockern, teilweise (innen) verschleimten Parenchym, in dem nur spärlich dünne Gefäßbündel, reichlicher Milchsaftschläuche verlaufen. Die Parenchymzellen (Fig. 42, *p*) sind unregelmäßig von Gestalt und auch verschieden groß. Ihre dünne glashelle Membran quillt in heißem Wasser ein wenig auf und wird durch Chlorzinkjod kaum merklich gebläut. Ihr Inhalt (Zucker) löst sich in Wasser fast vollständig, es bleiben nur spärliche Protoplasmareste und in einzelnen Zellen Kristalldrusen zurück (Fig. 12 *K*), welche aus Calciumoxalat bestehen. Die Milchsaftschläuche sind nicht nur durch ihre Menge, sondern auch durch ihre Größe auffallend (Fig. 12, *m*). Sie sind 0·05 *mm* weit, anastomosieren vielfach, ihre zarten Membranen sind in der Regel deutlich erkennbar, in ihrem trüben Inhalt sind reichlich kleine Körnchen suspendiert, die sich mit Jod intensiv gelb färben. Beim Erwärmen koaguliert der Milchsaft zu großen Tropfen. Die Gefäße sind häufig nur 0·015, selten über 0·025 *mm* weit, ihre Verdickung ist spiralig oder netzförmig mit engen Spalten (Fig. 42, *g*). Charakteristisch ist die Oberhaut. Sie besteht aus kleinen, polygonalen, derbwandigen

Zellen, welche an vielen Stellen rosettenförmig um eine Haargrube angeordnet sind (Fig. 43). Die **Haare** selbst findet man seltener, weil sie vor der Fruchtreife zumeist abfallen. Sie sind einzellig, kurz zugespitzt, an der Basis 0·02 *mm* breit und zwei- bis achtmal so lang.

Da das fleischige Rezeptakulum der Hauptbestandteil der Scheinfrucht ist, kommen die vorgenannten Gewebe in größeren oder kleineren Fragmenten, aber immer gut kenntlich, in größter Menge vor. Es dürfen aber auch die Körner (Früchtchen) nicht fehlen, und es wird sogar als ein Zeichen der Echtheit des Surrogates angesehen, wenn man sie zwischen den Fingern fühlt. Mit Unrecht. Denn erstlich können die Körner bis zur Unkenntlichkeit zerrieben sein; sodann gibt die Anwesenheit der Körner höchstens die Beruhigung, daß **auch** Feigen verwendet wurden, aber gar keinen Beweis gegen Beimischungen; endlich werden wertlose Sämereien ausdrücklich zum Zwecke der Feigenkaffeefälschung in den Handel gebracht. Es ist also wichtig, den Bau der **Steinfrüchtchen** (fälschlich Samen) der Feige zu kennen, um sie mikroskopisch nachweisen zu können.

Sie sind kurz-spitz-eiförmig, 1—1·5 *mm* lang und besitzen eine fast 0·1 *mm* dicke, ungemein derbe und spröde Schale (Endokarp), aus verschieden gestalteten, farblosen Steinzellen (Fig. 44). Diese Schicht ist bedeckt von spärlichen Resten des Fruchtfleisches, dessen größter Teil in Fruchtbrei aufgegangen ist. Die braune Samenhaut haftet an der Innenfläche der Frucht, in welcher der Samenkern lose liegt. Die Endospermzellen und das Gewebe des gekrümmten Keimlings sind mit Fett und Eiweiß erfüllt, stärkefrei. **Stärke kommt in reifen Feigen überhaupt nicht vor**, muß also auch im Surrogate fehlen. Doch darf man nicht auf eine Fälschung mit Mehl oder Stärke schließen, wenn man hier und da ein Stärkekörnchen antrifft, weil man die Feigen, um sie bei der Konservierung am Aneinanderkleben zu verhindern, mit Mehl zu bestäuben pflegt. J. MOELLER.

Fig. 44.

Steinzellen aus der Feigenfrucht (J. MOELLER).

Die Beurteilung des Feigenkaffees richtet sich wohl in der Hauptsache nach seinem Geschmack. Feigenkaffee soll nicht wesentlich über 20% Feuchtigkeit und nicht über 6% Asche enthalten, er darf ferner nicht verdorben sein; der Wassergehalt der Handelsware ist zuweilen bedeutend höher als 20%. Von K. KORNAUTH sind Feigen und eine Anzahl anderer Ersatzmittel für Kaffee untersucht; für Feigen, geröstet, fand er folgende Zahlen: Wasser 7·2, Rohfett 3·10, Zucker 30·83, Zellulose 6·93, wasserlösliche Stoffe 65·40, Asche löslich 1·98, unlöslich 1·36%.

Von J. JETTMAR (1897) liegen ebenfalls Untersuchungen selbsthergestellter Ware sowie böhmischer Handelsware vor; er fand folgende Zahlen.

	Wasser	Äther-extrakt	Zucker	Wasser-lösliches Extrakt	Asche
Im Laboratorium hergestellt	12·93	4·26	29·82	62·30	—
Handelsware I	19·93	3·85	18·13	34·16	5·50
„ II	31·87	4·39	16·75	27·81	5·35

Zum Nachweis des Feigenkaffees in anderen Kaffeesurrogaten und in geriebenem echten Kaffee ist die chemische Analyse nicht ausreichend. O. SCHWEISSINGER.

Feigwarzen s. Condylome.

Feigwarzenkraut, volkstümliche Bezeichnung für Ranunculus Ficaria L.

Feigwurz (Figwort) heißt in Nordamerika Scrophularia nodosa L.

Feijoa, Gattung der Myrtaceae, Gruppe Myrteae; kleine Bäume oder Sträucher mit einzeln stehenden, blattwinkelständigen, langgestielten Blüten, deren purpurrote Staubgefäße in den schneeweißen Blumenblättern Vögel zur Bestäubung anlocken. Die einzige Art

F. Sellowiana BERG, in Südbrasilien und Uruguay, besitzt wohlschmeckende Früchte (Gard. Chron., 1898). v. DALLA TORRE.

Feinen des Eisens s. Eisen, technisch, Bd. IV, pag. 538 ff. TH.

Feinsilber ist das aus dem Rohsilber durch das sogenannte Feinbrennen gewonnene reine Silber. Das Feinbrennen bezweckt die Oxydation der im Rohsilber noch enthaltenen wenigen Prozente unedler Metalle (in der Hauptsache Blei) und ist somit ein oxydierendes Schmelzen zur Entfernung von Blei, Kupfer, Wismut, Arsen, Antimon und anderer Begleiter des Silbers. Das Feinsilber ist noch nicht chemisch reines Silber, enthält solches aber bis zu 99·9%. Th.

Fekulometer, Instrument zur Bestimmung des Wassergehaltes der Stärke, s. unter Amylum Solani (Bd. I, pag. 601).

Fel, Fel Tauri, Fel Bovis, Bilis bovina s. bubula, Bilis cystica taurina, Ochsengalle, Rindergalle. Die aus der Gallenblase des Rindes gesammelte frische Ochsengalle, Fel Tauri recens, ist eine etwas klebrige, dickliche, braungelbe bis dunkelgrüne Flüssigkeit von sehr bitterem, widrigem Geschmacke, eigentümlichem, unangenehmem Geruche, die neutral oder schwach alkalisch reagiert und ein sp. Gew. von 1·018—1·028 besitzt. Früher medizinisch bei Hypochondrie benutzt, jetzt nur noch äußerlich Volksmittel bei Frost und Verhärtungen und technisch als Reinigungsmittel für wollene Stoffe (Gallenseifen) in Gebrauch, ist die frische Galle zur Aufbewahrung in den Apotheken ungeeignet. Man muß sie zu diesem Zwecke zur Pillenkonsistenz oder zur Trockne, zweckmäßig nach zuvoriger Ausfällung des Schleimes durch Alkohol, im Wasserbade eindampfen, wodurch vier verschiedene Präparate erhalten werden können, doch unterscheidet man gewöhnlich nur zwei:

1. **Fel Tauri inspissatum,** Extractum fellis s. bilis bovinae, eingedickte Galle, wird durch Verdampfen der unmittelbar aus der Gallenblase entnommenen, unter mäßigem, höchstens bis 80° gehendem Erwärmen durch Leinwand kolierten Galle erhalten und stellt eine bräunlich-olivengrüne, in Wasser klar lösliche, dickliche Masse dar, die sich in Wasser anfangs klar löst, später sich trübt und anfangs süß, später stark bitter schmeckt.

2. **Fel Tauri depuratum** s. purificatum, Bilis bovina depurata, gereinigte Ochsengalle, ist ein gelbliches oder gelbweißes, hygroskopisches Pulver, dessen Geschmack sich gleich verhält. Man mischt zur Bereitung desselben die frische Galle mit der gleichen Menge Spiritus von 0·832 und filtriert nach 12- bis 24stündigem Stehen, kocht dann mit Tierkohle auf, bis eine filtrierte Probe nur noch gelblich gefärbt wird, destilliert vom Filtrate den Spiritus ab und verdampft zur Trockne. Es muß mit Wasser und mit Weingeist klare Lösungen geben (Abwesenheit von Schleim) und beim Veraschen einen alkalisch reagierenden Rückstand hinterlassen.

Ochsengalle liefert zirka 12% extraktförmiges Fel inspissatum und 6—7% Fel depuratum siccum. Das letztere muß wegen seiner Hygroskopizität in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Alle diese Präparate geben in Lösung, ebenso wie die frische Galle, mit Zuckerlösung und Schwefelsäure kirschrote Färbung, die nacheinander in Karmin, Purpur und Violett übergeht.

Die Präparate der Ochsengalle dienen als Amarum, zu 0·2—0·5 *g* p. d. einige Male täglich. Bei uns sind die Gallenpräparate nicht mehr offizinell.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Fel Suis depuratum siccum wird aus Schweinegalle dargestellt wie Fel Tauri depuratum und findet analoge Anwendung wie dieses Präparat. ZERNIK.

Fel Vitri, Glasgalle, in früheren Zeiten als Laxativum gebraucht, ist der Schaum des geschmolzenen Glases und bildet eine schmutzigweiße oder grünliche (in Farbe der Galle ähnliche) Masse, die in der Hauptsache aus Kaliumsulfat mit etwas Kaliumkarbonat und Kaliumchlorid besteht. TH.

Feldahorn ist Acer campestre L. (s. d.).

Feldbausch' Inhalierkapseln. Kleine Kapseln, welche aus Zelluloid gearbeitet sind und direkt in die Nase eingeführt werden. Das zur Inhalation bestimmte Medikament wird in die Kapsel gegeben, welche demnach nach den eigenen Angaben des Erfinders ein in die Nasenöffnung hineinzusteckendes Riechfläschchen darstellt. TH.

Feldbohne ist Vicia Faba L. (s. d.).

Feldgarbe ist Achillea Millefolium L. (s. d.).

Feldkamille ist Matricaria Chamomilla L. (s. d.).

Feldkerze ist Verbascum (s. d.).

Feldkümmel ist Cuminum Cyminum L. (s. d.).

Feldkürbis ist Cucurbita Pepo DUCH. (s. d.).

Feldmohn ist Papaver Rhoeas L. (s. d.).

Feldraute ist Fumaria und Thalictrum (s. d.).

Feldrosen sind Flores Rhoeados (s. d.).

Feldrüster ist Ulmus campestris WILLD. (s. d.).

Feldsalat, die grundständigen Blätter von Valerianella-Arten (s. d.).

Feldspat. Die Gruppe der Feldspate ist wohl die wichtigste des Mineralreiches, da dieses Mineral der Hauptbestandteil der Erdkruste ist. Man unterscheidet monokline und trikline Feldspate; letztere führen auch den Namen Plagioklas. Unter Feldspat versteht man im besonderen den monoklinen Orthoklas von grauer oder rötlicher Farbe, dessen chemische Zusammensetzung $Si_3 O_8 K Al$ ist, sp. Gew. = 2·6, Härte 6. Varietäten sind der undurchsichtige gemeine Feldspat, der durchsichtige Adular, der glasige Sanidin und der als Schmuckstein gebrauchte Mondstein mit Lichtschein. Feldspat dient als Zusatz zur Porzellanmasse, zu Glasuren und Emails. Vorkommen des Feldspats in Karlsbad (sogenannte Karlsbader Zwillingskristalle), Baveno, Striegau, Elba. Der Adular findet sich am St. Gotthard, der Sanidin im Siebengebirge bei Bonn, der Mondstein stammt aus Ceylon. DOELTER.

Feldthymian ist Herba Serpylli und Herba Thymi (s. d.).

Feldzypresse ist Teucrium Chamaepitys L. (s. d.).

Feldwinde ist Convolvulus arvensis L. (s. d.).

Fellatalquellen bei dem Dorfe Fellach (Vellach) in Kärnten sind vier reine alkalische Säuerlinge (mit 4·299 doppelkohlensaurem Natrium in 1000 T.), welche zum Trinken und Baden gebraucht werden. Das Wasser wird versendet. PASCHKIS.

Fellitin, gegen Frostbeulen empfohlen, soll gereinigte konservierte Ochsengalle darstellen. ZERNIK.

Fellows Syrup of Hypophosphites, eine auch in Deutschland oft verlangte amerikanische Spezialität, besteht aus 1·0 *g* löslichem Ferriphosphat, 3·0 *g*

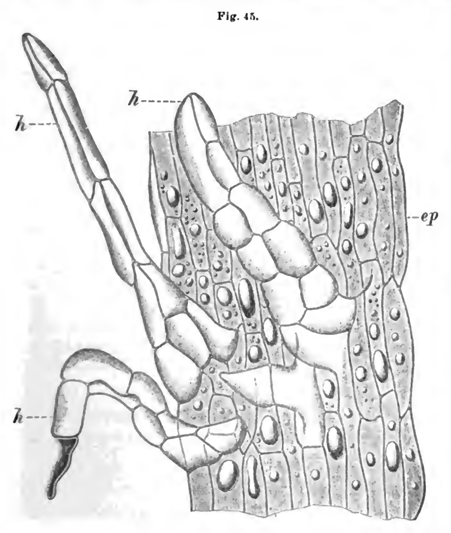
Natriumhypophosphit, 0·6 *g* Chininsulfat, 0·03 *g* Strychnin (für sich gelöst), 1·0 *g* Manganhypophosphit oder -sulfat und Zuckersirup so viel als nötig für 500·0 *g*.

Das Präparat des D. Ap.-V., welcher es in seinen Vorschriften zur Selbstbereitung pharmazeutischer Spezialitäten mit Sirupus Hypophosphitum compositus bezeichnet, hat folgende Zusammensetzung: 35 *g* Calciumhypophosphit, 12 *g* Kaliumhypophosphit, 12 *g* Natriumhypophosphit, 2 *g* Manganohypophosphit, 5 *g* Ferrolaktat, 1 *g* Chinin, 0·06 *g* Strychnin, 10 *g* Zitronensäure, 600 *g* Zucker und soviel Wasser, daß das Gesamtgewicht 1000 *g* beträgt. GREUEL.

Felsenquelle s. Karlsbad und Neudorf.

Feminell hießen ursprünglich verschiedene Fälschungsmittel des Safrans, auch die von den gewürzhaften Narben befreiten, daher wertlosen Griffel (s. Crocus), welche einen selbständigen Handelsartikel bildeten (SCHELENZ, Pharm. Centralh., 1904). Es kommen zwar Safransorten in den Handel, welche zu beträchtlichem Teile aus blassen Griffeln bestehen, aber diese sind großenteils im Zusammenhange mit den Narben, die Ware ist daher entweder sorglos oder wahrscheinlich mit Absicht schlecht geerntet. Aus diesen naturellen Sorten werden im Zwischenhandel die Griffel ausgelesen und in bestimmten Mengen dem Safran beigemischt, um den Preis desselben zu variieren. Da auf 3 Narben nur 1 Griffel kommt, müssen in dem natürlichen Safran die Narben bedeutend vorwiegen.

Fig. 45.



Oberhaut der Calendula-Zungen mit den charakteristischen Haaren. (J. MOELLER.)

Was gegenwärtig im Handel als Feminell vorkommt, sind die mit unleugbarem Geschick appretierten und dem Safran auf den ersten Blick täuschend ähnlichen Blumenblätter der Ringelblume (Calendula officinalis L.).

Die Blütenköpfchen der Calendula, einer Komposite, besitzen röhrige, unfruchtbare Scheibenblüten und weibliche, fruchtbare Randblüten mit einem zungenförmigen, viernervigen, gegen 25 *mm* langen, orangegelben Blumenblatte. Am Grunde, wo es an den Fruchtknoten inseriert ist, bildet es eine Rinne und ist behaart, nach außen verbreitert es sich allmählich und seine im Umriß abgerundete Spitze ist dreizähnig. Diese von den Achänen befreiten Blumenblätter, so wenig ähnlich sie in Form und Farbe den Griffeln des Crocus sind, werden gefärbt und gerollt und sehen dann dem Safran täuschend ähnlich. Legt man sie aber in Wasser, so ist die Täuschung vorbei, denn die Blättchen entfalten sich, verlieren ihre schöne Farbe, werden mißfarbig gelb, während das Wasser, in welchem sie suspendiert sind, sich (im Gegensatz zu Safran) auffallend schwach färbt. Selten

ist die Farbe so gut fixiert, daß dem Wasser etwas Ammoniak oder Ätzlauge zugesetzt werden müßte, um sie zu lösen.

Ebenso leicht und sicher ist der Nachweis von Feminell im gepulverten Zustande, nur bedarf es hierzu des Mikroskopes.

Die Blättchen sind so dünn und durchscheinend, daß sie ohne weitere Präparation angesehen werden können.

Die Spreite zeigt ein Parenchym aus langgestreckten dünnwandigen, meist mit horizontalen Wänden aneinander stoßenden Zellen (Fig. 45), nicht gerade auffällig verschieden von dem Parenchym des Safran. Sieht man aber genauer zu, so findet man, daß die Oberhaut *(ep)* zierlich und fein gestreift ist. Ganz und gar verschieden ist der Zellinhalt. Das Parenchym der Calendulablättchen enthält gelbe Chromoplasten und orangerote Tropfen, allem Anscheine nach einen in fettem Öle gelösten Farbstoff. Derselbe wird durch Kalilauge grüngelb bis gelb (HANAUSEK). Gegen den rinnigen Grund des Blattes zu treten in immer größerer Anzahl riesige Haarbildungen auf (Fig. 45, *h*). Die Haare sind über millimeterlang und am häufigsten aus zwei parallelen Zellreihen aufgebaut; ihre Endzellen sind oft geschrumpft, gelb. Nicht selten finden sich stachelige, dreiporige Pollenkörner.

Der Aschengehalt beträgt 8—10%, davon 1—2·4% unlöslich. J. MOELLER.

Feminismus = Effeminatio (s. d.).

Fenchel ist Foeniculum.

Fenchelblüte heißen in einigen Gegenden Flores Lavandulae.

Fenchelholz ist ein volkstümlicher Name für Sassafras.

Fenchelhonig oder **Fenchelhonigextrakt**, eine als Hustenmittel angepriesene Spezialität, hat je nach ihren „Erfindern" eine verschiedene Zusammensetzung. Angeblich besteht das Präparat aus einem Fenchelinfus, Honig und Malzextrakt; vielfach fehlt das letztere und ist durch Dextrin ersetzt. Oft ist Fenchelhonig nichts weiter als eine mehr oder minder reine Glukose mit etwas Fenchelöl. Eine zweckmäßige Mischung ist: 100 *g* Mel depuratum, 100 *g* Sirup. Malti und 5 Tropfen Oleum Foeniculi. TH.

Fenchelkraut, ein in Italien, mitunter auch bei uns auf den Markt gebrachtes Gemüse, besteht aus den untersten Blattscheiden mit der von ihnen eingeschlossenen Stengelknospe von Foeniculum dulce LK.

Fenchelöl s. Oleum Foeniculi. TH.

Fenchon, $C_{10}H_{16}O$, das dem Kampfer in seinem Verhalten ähnlichste Keton aller bekannten Ketonabkömmlinge der Terpene, bildet eine wasserhelle, kampferartig riechende, bitter schmeckende Flüssigkeit vom Siedep. 192—194°, die bei starker Abkühlung fest wird. Schmp. + 5°. Sp. Gew. 0·9465 bei 19°. Es ist in zwei isomeren Modifikationen bekannt.

a-Fenchon ($[\alpha]_D = +71·7°$) wurde von WALLACH und HARTMANN im Fenchelöle (s. Ol. Foeniculi), l-Fenchon ($[\alpha]_D = -66·94°$) von WALLACH im Thujaöle aufgefunden.

Da Fenchon ziemlich beständig gegen Salpetersäure ist, befreit man zu seiner Reindarstellung die fenchonhaltige, bei 190—195° siedende Fraktion durch Oxydation mit Salpetersäure von ihren Beimengungen, läßt in der Kälte erstarren und reinigt durch Umkristallisieren. Durch Erhitzen mit Salpetersäure auf 120 bis 130° bildet sich ein in Alkali lösliches Nitroprodukt $C_{10}H_{15}(NO_2)O$ vom Schmp. 86—87°, welches mit Zink und Eisessig zu einem Amin reduzierbar ist, und ein in Alkali unlösliches Nitrofenchon vom Schmp. 96·5—97·5°, welches durch Reduktion ein Oxyfenchon bildet. Durch längeres Erhitzen mit konzentrierter Salpetersäure wird Fenchon zu Dimethyltrikarballylsäure, Dimethylmalonsäure

und Isocamphoronsäure, durch Kaliumpermanganat zu Dimethylmalonsäure, Essigsäure und Oxalsäure oxydiert. Durch Erhitzen mit P_2O_5 entsteht m-Cymol. Mit Brom liefert Fenchon bei 100° Monobromfenchon, $C_{10}H_{15}OBr$, vom Siedep. 131—134° bei 18 *mm*, welches mit Alkali Fencholensäure, $C_9H_{15}COOH$, vom Siedep. 260° bildet. Hydroxylamin führt das Fenchon in das bei 161° schmelzende Fenchonoxim, $C_{10}H_{16}N:OH$, über, welches zur Identifizierung des Fenchons dient. Zu seiner Darstellung wird eine Lösung von 5 *g* Fenchon in 80 *ccm* absolutem Alkohol mit einer Lösung von 11 *g* Hydroxylamin in 11 *g* heißem Wasser und 6 *g* gepulverter Pottasche versetzt; nach einigen Stunden kristallisiert das Oxim aus, welches aus Alkohol, Essigäther oder Äther umzukristallisieren ist.

Durch Reduktion (Einwirkung von metallischem Natrium in alkoholischer Lösung) entsteht aus d-Fenchon: l-Fenchylalkohol, aus l-Fenchon: d-Fenchylalkohol, $C_{10}H_{17}OH$, vom Schmp. 45°, Siedep. 201°. Phosphorpentachlorid führt diese Fenchylalkohole in die betreffenden Fenchylchloride, $C_{10}H_{17}Cl$, über. Das Acetat des Fenchylalkohols siedet bei 88° unter 10 *mm*, das Phenylurethan schmilzt bei 82—82·5°.

Literatur: WALLACH, LIEBIGS Annal., 263, 272, 275. BECKSTROEM.

Fennich oder Fench heißt in manchen Gegenden die Hirse.

Fensterglas ist Natrium-Calciumsilikat. Es ist in dünnen Schichten meist farblos, auf dem Bruche grünlich. Es ist leichter schmelzbar als Kalikalkglas, aber schwerer als Kalibleiglas. Sp. Gew. 2·4—2·6. Es wird indessen nicht allein zu Tafelglas, sondern auch zu Hohlglas verarbeitet. Das Fensterglas ist eine der gewöhnlichsten Glassorten, bei der es auf absolute Farblosigkeit nicht ankommt. — Vergl. Glas. TH.

Fenthozon, ein englisches Desinfektionsmittel, soll eine filtrierte Mischung darstellen von 26 *g* Essigsäure, 1 *g* Phenol, je 1 *g* Menthol, Kampfer und Eukalyptusöl und je 0·5 *g* Verbena- und Lavendelöl. ZERNIK.

Fenugraecum ist eine von ADANSON aufgestellte, mit Foenum graecum SERR. und mit Trigonella L. synonyme Gattung der Papilionaceae.

Semen Fenugraeci s. Foenum graecum.

Fenum camelorum s. Schoenanthus.

Fenzl, EDUARD, geb. am 15. Februar 1808 zu Krummnußbaum an der Donau, war Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Wien und starb am 24. September 1879. R. MÜLLER.

Fer Bravais, eine Pariser Spezialität, ist ein dialysiertes, etwa 5%iges Eisen; s. Bravais.

Fer Collas ist Eisen, angeblich „réduit par l'électricité" s. Bd. III, pag. 76.

Fer Quevenne ist der Name mehrerer von QUEVENNE in Paris eingeführter Eisenpräparate; vorzugsweise beliebt ist Chocolat au fer réduit de QUEVENNE.

KARL DIETERICH.

Fer crémol (MERCK) ist ein braunes, fast geschmackloses Pulver, das eine Verbindung des Blutfarbstoffes mit Eisen darstellt und durch Vermischen einer möglichst neutralen verdünnten Eisenlösung mit Blutlösung gewonnen wird. Das Präparat enthält etwa 3% Eisen und löst sich in schwach ammoniakalischem Wasser zu einer roten Flüssigkeit. ZERNIK.

Feraxolin, ein sogenannter Fleckenstift, soll nach AUFRECHT bestehen aus einem Gemenge von 10 T. Natronseife mit 2 T. medizinischer Seife und wenig Kaliumbioxalat. ZERNIK.

Fercao, als eisenhaltiges Nährpräparat empfohlen, ist ein Gemisch aus Eisensaccharat und Kakao. ZERNIK.

Ferculum Saxoniae, ein Nährmittel, besteht nach HAGERs Handb. aus 700 T. Farina Hordei praep., 295 T. Zucker und 5 T. Zimtpulver. ZERNIK.

Ferdinandsquelle s. Marienbad, Mehadia, Truskawice und Zaison.

Fergon ist ein dem Liq. ferri albuminati ähnliches Präparat, das weder freies Alkali, noch freie Säure enthalten soll. ZERNIK.

Fermanglobin, ein englisches Präparat, soll eine neutrale Vereinigung von Hämoglobin, Eisen und Mangan darstellen, in der die Eiweißstoffe verdaut sind. ZERNIK.

Fermangol ist ein Eisenmanganpräparat, das neben 0·5% Eisen und 0·1% Mangan auch Glyzerinphosphorsäure enthält. ZERNIK.

Fermentation ist gleichbedeutend mit Gärung (s. d.).

Fermente. Im tierischen und pflanzlichen Organismus finden sich gewisse Stoffe, welche die Eigenschaft besitzen, an bestimmten Substanzen, auch wenn sie denselben in verschwindend kleinen Mengen zugesetzt werden, mächtige chemische Umsetzungen hervorzurufen, ohne bei diesen Reaktionen verbraucht zu werden oder an Wirksamkeit einzubüßen.

Eine derartig wirksame Substanz (Emulsin) wurde zuerst von ROBIQUET in den bitteren Mandeln aufgefunden, später von SCHWANN, EBERLE und CORVISART in den Verdauungssäften der Tiere.

Infolge der überraschenden Ähnlichkeit in der Wirksamkeit zählte man diese Stoffe den hypothetischen, die lange gekannten Gärungen verursachenden Stoffen bei, die man damals Fermente nannte. Als man aber durch PASTEUR als deren Ursache die Lebenstätigkeit von Mikroorganismen kennen gelernt hatte, schied man die durch solche bedingten Gärungen von den durch chemische Substanzen eingeleiteten Umsetzungen, indem man letztere als Enzyme oder ungeformte Fermente den geformten Fermenten (Mikroorganismen) gegenüberstellte. In letzter Zeit hat man endlich für die Ursache bakterieller Zersetzungen den Ausdruck Fermente völlig fallen gelassen und versteht darunter nur mehr die ungeformten Fermente oder Enzyme.

Die eingangs beschriebene Wirkungsart der Fermente teilen sie mit den anorganischen Katalysatoren (s. d.), welche ebenfalls eine Kontaktwirkung in dem gleichen Sinne entfalten, an der Reaktion selbst nicht teilhaben und nicht verbraucht werden. Gleich diesen setzen die Fermente eigentlich keine neue Reaktion in Tätigkeit, sondern sie beschleunigen nur den Ablauf von ohne ihre Anwesenheit unendlich langsam verlaufenden Reaktionen.

I. Chemische Leistungen der Fermente.

Unsere Kenntnis der Fermente bezieht sich hauptsächlich auf die durch sie ausgelösten Umsetzungen, weitaus weniger auf die sonstigen Eigenschaften oder auf analytische Merkmale dieser Substanzen.

Die hauptsächlichsten Substrate dieser Umsetzungen bilden die drei großen Gruppen von organischen Bausteinen des Tierkörpers: Fette, Kohlehydrate und Eiweißkörper. Daneben kommen auch verschiedene Produkte des tierischen (Harnstoff, Hippursäure) und pflanzlichen Stoffwechsels (Glykoside) in Betracht. Die Wirkung der Fermente erstreckt sich aber auch auf verschiedene nicht in der Natur vorkommende organische Verbindungen, denen gewisse Ähnlichkeiten im chemischen Bau mit den natürlichen Substraten eigen sind, welch erstere eben auch die Angreifbarkeit derselben für die Fermente bedingen. So spalten z. B. die Lipasen außer den natürlich vorkommenden Neutralfetten auch synthetisch dargestellte Monoglyzeride, Emulsin spaltet außer Amygdalin auch synthetisch dargestellte Glykoside von ähnlichem Baue, Trypsin vermag auch in dem Organismus

fremden, synthetisch dargestellten Methanderivaten (Acetamid) Amidgruppen abzuspalten.

Einige der durch Fermente an diesen Substraten hervorgerufenen Umsetzungen sind derzeit durch die der unbelebten Natur entnommenen chemischen Hilfsmittel in dieser Einfachheit nicht auszuführen, so z. B. die Vergärung von Glukose in CO_2 und Alkohol, die Spaltung von Arginin in Ornithin und Harnstoff (erstere Reaktion durch die Hefezymase, letztere von KOSSEL kürzlich beschriebene Reaktion eine Wirkung des autolytischen Leberferments). Dies betrifft aber nur eine kleine Minderheit von Fermentreaktionen. Im Gegensatze hierzu lassen sich die meisten derselben durch zwar eingreifendere chemische Agenzien in gleicher Weise herstellen. So können z. B. dieselben Spaltungen wie durch Fermente an Eiweißkörpern, Kohlehydraten und Glykosiden auch durch kochende Mineralsäuren, durch Alkalien und durch Behandlung mit überhitztem Wasserdampf erzielt werden, und zwar spielt dabei auch die spaltende Säure ebenso wie das Ferment die chemische Rolle eines an der Reaktion selbst nicht beteiligten Katalysators. Ein scheinbar prinzipieller Unterschied ist aber darin gegeben, daß verdünnte Säuren auf verschiedene Substrate gleichmäßig spaltend einwirken, also z. B. die verschiedenen Kohlehydrate und Eiweißkörper gleichmäßig spalten, während die Wirksamkeit eines Ferments auf bestimmte Substrate beschränkt ist, indem z. B. Fermente, welche Fette spalten, auf Kohlehydrate und Eiweißkörper wirkungslos sind (et vice versa); ja auch innerhalb dieser Gruppen von Substraten gibt es noch Einschränkungen der Wirksamkeit, so daß z. B. ein Ferment nur bestimmte Glykoside, bestimmte Zuckerarten (Invertase, Rohrzucker) oder Eiweißkörper (Lab, Kasein) spaltet. Man nennt dies die Spezifizität der Fermente. Die durch Fermente bewirkten chemischen Umsetzungen sind ziemlich mannigfaltig; diese Verschiedenheit der ablaufenden Reaktion ergibt die natürlichsten Anhaltspunkte für die Unterbringung der Fermente in einzelne Gruppen.

Die überwiegende Mehrzahl der Fermente entfaltet eine spaltende Wirkung im Sinne der Umwandlung eines größeren Moleküls in zwei oder mehrere kleinere. Diese Spaltung erfolgt bei den meisten Fermenten in der Art, daß wie bei der Verseifung eines Esters durch chemische Agenzien einfach eine esterartige oder amidartige Bindung zwischen zwei Kohlenstoffatomen unter Aufnahme der Elemente des Wassers gelöst wird und dadurch das große Substratmolekül in kleinere Moleküle zerfällt, welche in der chemischen Struktur des Muttermoleküls bereits präformiert waren. Die Spaltung dieser Bindung bildet somit dabei die einzige vor sich gehende Reaktion. Wegen der gleichzeitig erfolgenden Wasseraufnahme nennt man diese größte Gruppe von Fermenten hydrolytisch spaltende Fermente.

Eine weit geringere Zahl erst in jüngster Zeit als solche erkannter Fermente spaltet ihr Substrat ohne Wasseraufnahme, und zwar in zwei kleinere Bruchteile, welche jedoch im Substratmolekül nicht vorgebildet sind; es handelt sich also nicht um eine einfache Spaltung, sondern in den Bruchstücken laufen noch intramolekulare Atomumlagerungen ab, welche zur Herstellung von in der chemischen Konfiguration des Substrates nicht vorgebildeten und durch anorganische spaltende Katalysatoren (Säuren) aus demselben Substrate nicht zu gewinnenden Reaktionsprodukten führen. So wird z. B. aus Traubenzucker CO_2 und Alkohol gebildet, ein Vorgang, der, wie nebenstehende Formeln zeigen, bedeutender Umlagerungen bedarf:

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHO \end{array} = 2\,CO_2 + 2\,\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

Endlich gibt es noch einige Fermente, deren Wirkung darin besteht, daß sie Sauerstoff in das Molekül ihres Substrates einverleiben. Diese oxydierenden Fermente haben für ihre Wirksamkeit in der katalytischen Wirkung des Platinsols, die ja bekanntlich die Oxydation von Wasserstoff zu beschleunigen vermag, ihre Parallele.

1. Hydrolytisch spaltende Fermente.

Hierher gehören:

1. Fettspaltende Fermente: das Steapsin des Pankreas, fettspaltende Fermente des Magensaftes und des Blutes (?).

2. Glykosidspaltende Fermente: Emulsin, Myrosin, Rhamnase, Gaultherase.

3. Saccharifizierende Fermente: Diastase des Malzes und der Speicheldrüsen, Maltasen, Invertasen und Laktasen.

4. Proteolytische Fermente: Pepsin, Trypsin, Erepsin, autolytische Fermente, Lab, Fibrinferment, Papayotin, Endotryptase der Hefe, Urease.

Die Wirkung der aufgezählten hydrolytisch spaltenden Fermente unterscheidet sich hauptsächlich durch die Beschränkung der Wirksamkeit derselben auf verschiedene Substrate. So weiß man seit langem, daß es spezifisch fettspaltende oder nur Eiweißkörper spaltende Fermente gibt. Dabei hat sich bei fortschreitender Erkenntnis gezeigt, daß diese Spezifizität durch Verschiedenheit in der durch die Fermente aufgelösten Atomverkettung bedingt ist, indem z. B. die von den proteolytischen Fermenten gelösten Bindungen amidartige, die von den saccharifizierenden gelösten esterartige Bindungen darstellen. Leider ist eine weitere Durchführung dieses Einteilungsprinzips unmöglich, da wir heute über die dabei maßgebenden feineren strukturellen Unterschiede in den verschiedenen Bindungsarten nur Vermutungen hegen können, und da ein und dasselbe Ferment sich befähigt zeigt, nachweislich verschiedene chemische Bindungsarten zu lösen.

a) Unserer Beurteilung am besten zugänglich sind die fettspaltenden Fermente (z. B. das Steapsin des Pankreas). Bei deren Wirkung handelt es sich um die Spaltung von Triglyzeriden in Fettsäuren und Glyzerin. Außer diesen natürlichen Fetten werden aber auch synthetisch dargestellte Monoglyzeride gespalten. Die Wirkung dieser Fermente ist die Spaltung eines echten Esters in Säure und Alkohol, es handelt sich also um die Spaltung eines Moleküls in zwei und um die Lösung einer uns genauestens bekannten Atomverkettung.

b) Auch bei der Wirkung der glykosidspaltenden Fermente, deren Hauptvertreter das in den Mandeln vorkommende Emulsin und das in den Senfsamen vorkommende Myrosin sind, handelt es sich um eine Spaltung sehr niederer Komplexe, deren Elemente in esterartiger Bindung untereinander stehen.

Die natürlich vorkommenden Glykoside spalten sich dabei in Traubenzucker und in verschiedene andere Reste: das Amygdalin in Traubenzucker, Blausäure und Benzaldehyd, das Arbutin in Traubenzucker und Hydrochinon, das Salicin in Traubenzucker und Saligenin, das myronsaure Kalium in Allylsenföl und saures Kaliumsulfat. In allen Fällen ist die Zahl der Bruchstücke gering, der Bau ein einfacher. Außer diesen natürlichen können auch „künstliche Glykoside“, synthetisch darstellbare Verbindungen von Hexosen und Pentosen mit verschiedenen Alkoholen durch Fermente gespalten werden (Emil Fischer).

Die Glykosid spaltenden Fermente sind in ausgesprochenem Maße spezifisch; so kann z. B. das Ferment Emulsin die Glykoside Amygdalin, Arbutin, Coniferin und Salicin spalten, nicht aber myronsaures Kalium, welch letzteres hingegen von Myrosin gespalten wird. Diese Spezifizität erstreckt sich auf die künstlichen Glykoside, und es zeigte Emil Fischer, daß diese Spezifizität in innigem Zusammenhang mit der stereochemischen Konfiguration der Glykoside steht, indem ein Ferment nur untereinander stereochemisch gleichgeartete Glykoside zu zerlegen vermag.

c) Weitaus komplizierter liegen die Verhältnisse bei den saccharifizierenden Fermenten, welche eine Spaltung der verschiedenen höheren Kohlehydrate in Hexosen vermitteln. Zu diesen Fermenten gehören die Stärke in Traubenzucker spaltenden Diastasen und Maltasen (im Malz, im Mundspeichel und Bauchspeichel der Tiere), ferner die Rohrzucker in Dextrose und Lävulose spaltenden Invertasen (in der Hefe und im Darmsaft), ferner die für die Kefirdarstellung wichtige Laktase, welche Laktose in Galaktose und Dextrose spaltet. Während bei der Spaltung der letzterwähnten Disaccharide es sich nur um die Spaltung eines Moleküls in zwei verschiedene Moleküle handelt, zerfällt bei der Stärke ein

sehr großes Molekül schließlich in eine große Menge gleichartiger kleiner Moleküle. Noch komplizierter wird dies dadurch, daß zwischen dem großen Komplex der Stärke und dem Endprodukt Traubenzucker Zwischenstufen eingeschaltet sind, indem die Stärke durch Malzeinwirkung zunächst in Dextrine und Maltosen zerfällt, welch letztere erst hinterher in Traubenzucker gespalten werden. Dieser Weg ist aber ein nur scheinbar kontinuierlicher. Tatsächlich beteiligen sich vermutlich mehrere Fermente an dieser Aufspaltung, deren erste Stärke in Dextrine, das zweite Dextrine in Maltose und das dritte Maltose in Traubenzucker verwandelt. Abgesehen davon kommt auch sonst den Kohlehydrat spaltenden Fermenten eine Spezifizität zu, indem z. B. Invertase nur Rohrzucker, Laktase nur Laktose zu spalten vermag.

d) Die Eiweiß spaltenden (tryptischen, proteolytischen) Fermente vermitteln die Aufspaltung der einzelnen Eiweißkörper und ihrer Derivate. Da diese stickstoffhaltigen Substanzen untereinander durch eine säureamidartige Bindung (CO—NH) vereinigt sind, so handelt es sich hierbei im Gegensatz zu den bisher erwähnten esterspaltenden Fermenten um die Lösung einer Amidbindung.

Zu den tryptischen Fermenten gehören in erster Reihe Fermente der tierischen Verdauungssäfte (das im Magensaft vorkommende Pepsin, das im Pankreassekret vorkommende Trypsin und das Erepsin der Darmschleimhaut), sowie ähnlich wirkende Fermente tierischer Organe (Autolyse) und gewisse peptische Fermente der Pflanzen (Papayotin, Endotryptase der Hefe).

Die Spaltung der Eiweißkörper erfolgt ähnlich wie bei der Stärke, indem zuerst Zwischenprodukte angebildet werden (Albumosen und Peptone), welche dann hinterher erst in die Endprodukte zerfallen (Amidosäuren, z. B. Leucin und Tyrosin). Aber auch hier besitzen die einzelnen tryptischen Fermente eine ungleiche Beziehung zu den einzelnen Teilen dieser Umwandlung. Während z. B. Trypsin in kurzer Zeit Eiweißkörper auf dem Wege über Albumosen und Peptone in Amidosäuren verwandelt, vermag das Pepsin Eiweiß der Hauptsache nach nur bis zu Peptonen zu spalten, während andrerseits das Erepsin genuine Eiweißkörper unverändert läßt, aber Zwischenkörper rasch in Endprodukte spaltet: Erepsin und Pepsin teilen sich somit in die Leistung des Trypsins.

Papayotin und das autolytische Ferment scheinen sich ähnlich wie Trypsin zu verhalten.

Die genannten Fermente, deren eben beschriebene Wirkung auch durch Einwirkung verdünnter Säuren ersetzt werden kann, sind ebenso wie die katalytische Wirkung der Säuren nicht spezifisch, d. h. sie greifen alle Eiweißkörper mit Ausnahme der Hornsubstanzen gleichmäßig an. Ihnen gegenüber nehmen zwei sicherlich proteolytisch wirkende Fermente eine Sonderstellung ein, indem sie nur auf einen einzelnen Eiweißkörper einwirken: das Labferment und das Fibrinferment. Der Effekt beider besteht im Unlöslichwerden („Gerinnen") eines Eiweißkörpers: Lab bringt Kasein, Fibrinferment die lösliche Vorstufe des Blutfibrins, das Fibrinogen, zur Gerinnung: Hammarsten konnte für die Labgerinnung nachweisen, daß es sich dabei um eine allerdings ganz oberflächliche Spaltung des Kaseins in zwei ungleiche Bruchstücke handelt, deren weitaus größeres, das Parakasein, mit Kalk eine unlösliche Verbindung gibt und daher bei der in der Milch immer gegebenen Anwesenheit von Kalksalzen ausfällt.

Trypsin spaltet außer den höheren Eiweißkörpern auch die Protamine, Substanzen, die den Eiweißkörpern sehr nahe stehen, ja von einigen sogar den Eiweißkörpern als deren einfachste Vertreter beigezählt werden.

Autolytische Gewebsfermente wirken weiterhin auch auf stickstoffhaltige Substanzen von weit niedrigerem Bau und niedrigerem Molekulargewicht und einfacherem Bau als die Eiweißkörper im Sinne einer Spaltung von Amidbindungen ein; daher können diese Wirkungen den proteolytischen Spaltungen angereiht werden; so vermag Nierenextrakt Hippursäure zu spalten, Leberextrakt spaltet aus Arginin Harnstoff ab (Kossel), Leberextrakt sowie die Fermente der alkali-

schen Harngärung (Ureasen) vermögen Harnstoff in kohlensaures Ammon zu verwandeln.

Endlich muß hervorgehoben werden, daß besonders die autolytischen Fermente, nach längerer Einwirkungsdauer aber auch das Trypsin, eine über die Lösung von Amidgruppen hinausgehende Wirkung entfalten, indem sie Stickstoff aus Aminosäuren (R—$CHNH_2$—CO_2H) abzuspalten vermögen; so wird z. B. Tyrosin unter Ammoniakentwickelung zersetzt.

2. Gärungsfermente.

Die beiden hierher gehörigen Fermente, deren chemische Wirksamkeit bereits oben geschildert wurde (s. pag. 212), finden sich im Zellinhalt zweier Gärungserreger: der Hefe und der Milchsäurebazillen.

Sowohl die Vergärung des Zuckers in CO_2 und Alkohol als auch die Milchsäuregärung des Zuckers wurden bis vor kurzem als rein vitale Leistung der genannten Sproßpilze aufgefaßt, bis es Buchner gelang (1897), im Preßsafte abgetöteter Hefepilze ein Zucker ebenfalls zu Alkohol und Kohlensäure vergärendes Ferment nachzuweisen und so die chemische Leistung der Zellen von letzteren isoliert zu erhalten. Damit war auch die Wirksamkeit eines „geformten" Ferments auf ein in demselben enthaltenes Enzym zurückgeführt. 1903 konnten sodann Buchner und Meisenheim aus Milchsäurebakterien ein Hexosen zu Milchsäure vergärendes Ferment darstellen.

3. Oxydative Fermente.

Die Oxydationsfermente bewirken Umsetzungen im Sinne einer Aufnahme von Sauerstoff in das Molekül eines bestimmten oxydierbaren Stoffes. Sie finden sich im Pflanzenreich, aber auch in tierischen Organen. Sie sind verhältnismäßig wenig spezifisch und wirken namentlich auch auf künstlich dargestellte Substanzen, welche auch innerhalb des Tierkörpers (nach ihrer Einverleibung in denselben) leicht oxydiert werden; so wirken sie insbesonders leicht auf aliphatische und aromatische Aldehyde. Einzelne von ihnen wirken nur oxydierend bei Anwesenheit von leicht Sauerstoff abgebenden Substanzen (Wasserstoffsuperoxyd); man nennt sie daher Peroxydasen. Andere hingegen, wie z. B. die Leberoxydase, wirken auch ohne die Anwesenheit von besonderen Sauerstoffträgern.

Während diese Fermente einfache Sauerstoffaufnahme in ein Molekül einer organischen Substanz bewirken, gibt es noch Fermente, welche neben Sauerstoffaufnahme eine Kondensation mehrerer Moleküle des Substrates bewirken. Zu diesen gehören die Tyrosinasen, welche sowohl in Pflanzen als im Darmsaft gewisser Raupen vorkommen. Sie wirken hauptsächlich auf Tyrosin ein, indem sie aus mehreren Molekülen desselben einen größeren, sauerstoffreicheren Komplex aufbauen, der sich durch tiefdunkle Farbe auszeichnet und auch in seinem chemischen Verhalten den natürlichen tierischen Pigmenten nahesteht. Auch diese anscheinend schwer verständliche Fermentleistung kann durch Einwirkung anorganischer Katalysatoren nachgeahmt werden: so bilden siedende verdünnte Säuren aus Eiweißstoffen dunkle, ebenfalls durch Kondensation entstehende Produkte, welche den natürlichen Pigmenten sehr nahestehen.

II. Bedingungen für den Ablauf der Fermentreaktion.

Die oben geschilderte Fülle verschiedener Reaktionen läuft am Substrate bei gleichzeitiger Anwesenheit des Fermentes ab, ohne daß letzteres dadurch verändert würde, oder an Wirksamkeit verlöre. Die Wirksamkeit der Fermente ist aber an gewisse, für die einzelnen Fermente verschiedene Bedingungen geknüpft, welche den Ablauf der Reaktion ermöglichen oder befördern.

Gemeinsam allen Fermenten ist eine Beschränkung der Temperatur, bei der die Reaktionen ablaufen. Vor allem werden Fermentprozesse durch Erwärmen bis nahe an die im einzelnen variable Vernichtungstemperatur der Fermente (s. unten)

wesentlich gehemmt. Aber auch Abkühlen auf 0° sistiert die Fermentwirkungen; innerhalb dieser Breite gibt es für jedes Ferment eine Temperatur größter Wirksamkeit (Temperaturoptimum), welche im ganzen etwa um 40° herum gelegen ist; unterhalb und oberhalb dieser Temperatur sinkt die Umwandlungsgeschwindigkeit sehr rasch ab.

Außer der Temperatur hat auch das Licht einen Einfluß auf Fermentreaktionen, indem im Sonnenlicht Fermentlösungen an Wirksamkeit verlieren. Ganz besonders vermag aber fluoreszierendes Licht so ziemlich alle Fermentwirkungen zu hemmen (Tappeiner).

Weiterhin sind Fermentwirkungen abhängig von der gleichzeitigen Anwesenheit fremder Stoffe, indem diese die Fermentreaktionen wesentlich fördern oder hemmen können; einzelne Substanzen sind sogar unerläßlich für das Gelingen der Reaktion. Zu letzteren gehören vor allem freie Säuren oder Alkalien. Pepsin wirkt z. B. nur in saurer Lösung, bei alkalischer oder neutraler Reaktion ist es unwirksam; Trypsin hingegen wirkt nur bei schwach alkalischer Reaktion. Eine unterstützende Wirkung dieser Stoffe ist um so leichter verständlich, als sie bei längerer Einwirkung, wenn auch in weitaus geringerem Maße, ähnliche Spaltungen wie die genannten Fermente hervorrufen können, so daß man in der katalysierenden Fermentwirkung hier ganz besonders nur eine Beschleunigung der spontan ablaufenden Reaktion erblicken kann. Ebenso verständlich ist die Behinderung von Fermentreaktionen durch Anwesenheit eines Überschusses der Reaktionsprodukte, denn sie entspricht völlig dem Verhalten anderer chemischer Reaktionen. Wie z. B. die Esterbildung aus Säure und Alkohol durch Anwesenheit überschüssigen Esters gehemmt wird, so können fermentative Spaltungen von Glykosiden durch Überschuß der bereits gebildeten Spaltungsprodukte gehemmt werden und nach Entfernung letzterer (z. B. durch Ausäthern) wieder weiter schreiten. Ja, einzelne Fermentreaktionen können sogar gleich der angezogenen Esterbildung unter Einfluß überschüssiger Reaktionsprodukte reversibel verlaufen, und es können so spaltende Fermente unter dem Einflusse überschüssig vorhandener Spaltungsprodukte zum Wiederaufbau der ursprünglich gespaltenen Substanz führen (Hill).

Gewisse Substanzen, welche sich auch als Protoplasmagifte erwiesen haben (Chloroform, Toluol, Thymol, Fluornatrium, Formaldehyd), sind imstande, sämtliche Fermentwirkungen hemmend zu beeinflussen. Außer solchen Substanzen von allgemeiner Wirksamkeit gibt es unzählige, die einzelnen Fermente ganz verschieden beeinflussende Reagenzien, unter denen bei den Verdauungsfermenten Genußmittel sowie pharmakologische Substanzen auch eine Rolle spielen.

Der quantitative Ablauf der Reaktionen wird weiterhin wesentlich beeinflußt durch die Menge des anwesenden Fermentes. Es ist gewissermaßen schon mit dem Begriffe Ferment verbunden, daß diese Substanzen in sehr kleiner Menge bereits wirksam sind. Quantitative Untersuchungen haben ergeben, daß z. B. Labferment die 400.000fache Menge Kasein umzuwandeln vermag.

Die Menge des anwesenden Fermentes hat stets einen Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit, nur ist die Beziehung nicht bei allen Fermenten eine gleiche. Bei einigen Fermenten ist die Umsetzungsgeschwindigkeit der Fermentmenge einfach proportional (z. B. Lab), bei anderen (Pepsin, Trypsin) dem Quadrate der Fermentmenge (Schütz).

Die geschilderte Abhängigkeit der Fermentreaktionen von gewissen Bedingungen sowie die Spezifizität der Fermente verleihen letzteren eine scheinbare Sonderstellung gegenüber anderen anorganischen Katalysatoren. Umfassende Untersuchungen Bredigs haben jedoch gezeigt, daß diese Unterschiede keine prinzipiellen sind, sondern daß vielmehr viele der den Fermenten zukommenden Eigentümlichkeiten auch bei den durch anorganische Katalysatoren eingeleiteten Reaktionen zutreffen.

III. Eigenschaften der Fermente.

Gegenüber den reichhaltigen Erfahrungen über die Fermentwirkungen sind unsere Kenntnisse über das sonstige chemische Verhalten und vor allem über die

Natur der Fermente verschwindend. Technisch müssen alle daraufhin zielenden Untersuchungen von der Fermentwirkung ausgehen, indem diese als Maßstab bei der Prüfung auf Widerstandsfähigkeit der Fermente gegen gewisse Eingriffe dient. So wird z. B. geprüft, ob eine Fermentlösung noch wirksam ist nach Erhitzung, nach Entfernung der Eiweißkörper durch Sättigung mit Neutralsalzen, nach Behandlung mit chemischen Agenzien verschiedener Natur, besonders Lösungs- und Fällungsmitteln, und aus der Art der noch wirksamen Fraktionen erschließt man die Eigenschaften der Fermente.

Die Fermente werden teils in wässeriger Lösung sezerniert, teils sind sie Zellbestandteile selbst; im letzteren Falle gehen sie mit Leichtigkeit in die wässerigen Extrakte über; scheinen also in hohem Maße und in beliebigen Verdünnungen in Wasser löslich zu sein, u. zw. sowohl in den gewöhnlich zur Extraktion benutzten verdünnten Neutralsalzlösungen wie im destillierten Wasser; dabei handelt es sich jedoch (BREDIG) nur um Quellung, nicht jedoch um echte Lösungen. Von anderen „Lösungsmitteln“ der Fermente ist hauptsächlich das Glyzerin von Bedeutung, welches Organfermente ziemlich reichlich, wenn auch weniger als Wasser zu extrahieren vermag. In Alkohol sind Fermente fast vollständig unlöslich; sie werden durch Alkohol aus wässeriger Lösung gefällt.

Gegenüber der Dialyse verhalten sich die Fermente als Kolloide, d. h. sie wandern nicht oder verschwindend langsam durch Pergamentpapier. In naher Beziehung zu dieser Eigenschaft steht die Fähigkeit der Fermente, aus der wässerigen Lösung in Form von sehr leichten Flocken abgeschieden zu werden, wenn in dieselben die in geringeren Konzentrationen wirkungslosen Neutralsalze bis zur Sättigung eingetragen werden. Die Flocken lösen sich hinterher in Wasser wieder und sind noch wirksam. Diese Aussalzbarkeit teilen die Fermente ebenso wie das Verhalten gegen die Dialyse mit anderen Substanzen von hohem Molekulargewicht, ganz vorzüglich mit den Eiweißkörpern.

Eine den Fermenten ganz besonders zukommende physikalische Eigenschaft ist die Fähigkeit, durch in ihren Lösungen erzeugte beliebige Niederschläge, z. B. Calciumphosphat, mit großer Leichtigkeit mitgerissen zu werden.

Im Verhalten gegen hohe Temperaturen zeigen die Fermente eine weitere Ähnlichkeit mit gewissen höherstehenden Eiweißsubstanzen (Globulinen und Albuminen); sie werden durch über 70° gehende Temperatur in wässeriger Lösung dauernd verändert, unwirksam. Gleichwie Eiweißkörper vermögen Fermente im eingetrockneten Zustande weit höheren Temperaturen bis 100° zu widerstehen, ohne ihre Wirksamkeit zu verlieren, eine Tatsache, welche für die große Resistenz eingetrockneter Bakteriengebilde (Sporen) gegen hohe Temperaturen Bedeutung hat.

Eine dauernde Zerstörung der fermentativen Fähigkeiten erfolgt durch Behandlung der Fermente mit konzentrierten Säuren und Alkalien, selbst durch Sodalösungen; einige Fermente werden auch durch Pepsin dauernd unwirksam gemacht (z. B. Trypsin und Diastase).

Fällbar sind Fermente durch gewisse Schwermetallsalze, unter denen besonders Uranylacetat von Bedeutung ist.

Die aufgezählten Eigenschaften stimmen vielfach überein mit dem Verhalten der Eiweißsubstanzen, sowohl bezüglich des physikalisch-chemischen Verhaltens als auch bezüglich der Zerstörbarkeit durch chemische Substanzen.

Diese Übereinstimmung legt die vielverbreitete Vermutung nahe, daß die die Fermentwirkung auslösenden Substanzen den Eiweißstoffen zugehören. Dies findet weiterhin eine Bestätigung in der Tatsache, daß die Eiweißkörper gewöhnlich Begleiter der Fermente darstellen und die Fermente von ihnen schwer trennbar sind. Man hat vielfach auch ganz bestimmte Eiweißstoffe als Träger der fermentativen Eigenschaften angesprochen, so z. B. die Nukleoalbumine, und man hat auch bestimmte Elemente derselben, z. B. das in ihnen enthaltene Eisen, als das wirksame Prinzip bezeichnet. Alle derartigen Überlegungen scheinen aber hinfällig angesichts des Umstandes, daß es bereits bei drei Fermenten gelungen ist, sie

in sehr wirksamer Lösung eiweißfrei zu erhalten: Pepsin (PECKELHARING), Invertase (OSBORNE), Autolyse (JACOBJ).

Alle Fermente vermögen O aus H_2O_2 freizumachen, was sich bei Zusatz von Guajaktinktur durch Blaufärbung verrät. Es gelang JACOBSON nachzuweisen, daß diese, früher als für die Fermentwirkung selbst bedeutsam angesehene Guajakprobe nur einer unwesentlichen Beimengung der Fermente angehört und sich von den die eigentlichen Fermentwirkungen auslösenden Bestandteilen der Fermentlösungen trennen läßt.

Auf die erwähnten Eigenschaften der Fermente gründen sich auch ihre ziemlich differenten Darstellungsmethoden.

Einige derselben beruhen auf der von BRÜCKE (s. Pepsin) zuerst benutzten Eigenschaft der Fermente, mit entstehenden fein verteilten Niederschlägen, z. B. Calciumphosphat, mitgerissen zu werden.

Bei der Darstellung anderer Fermente wurde die Löslichkeit in Glyzerin oder die Fällbarkeit durch Alkoholäther benutzt (Trypsin, Lab). In neuerer Zeit wird endlich mehrfach die Fällbarkeit durch Neutralsalze (Ammonsulfat) mit nachfolgender Dialyse herangezogen, insbesondere bei Fermenten, die gegen Trypsin resistent sind und so bequem von Eiweißkörpern getrennt werden können.

IV. Vorkommen und biologische Bedeutung der Fermente.

Der lebende tierische und pflanzliche Organismus ist imstande, chemische Umsetzungen, die wir im Probierglas nur mit sehr eingreifenden Hilfsmitteln (wie kochende Säuren, intensive Oxydationsmittel) bewerkstelligen können, bei der niedrigen Temperatur des Körpers und der leicht alkalischen Reaktion der Gewebe zu vollführen; so vermag er Fette und Kohlehydrate zu Kohlensäure, Eiweißstoffe zu Harnstoff zu verbrennen, eingeführte, selbst schwer oxydable Substanzen anzugreifen etc. Die oben geschilderte Wirkungsweise der Fermente erweist sich nach dieser Richtung als dem Organismus verwandt; so kann z. B. Trypsin Eiweiß unter den im Körper gegebenen Reaktionsbedingungen in derselben Weise verändern, wie wir es sonst nur durch siedende Mineralsäuren erzielen können. Dies läßt uns in den Fermenten ein wichtiges dem Organismus zu Gebote stehendes Hilfsmittel erblicken.

Tatsächlich sind Fermente die treuen Begleiter chemisch tätigen Protoplasmas; jedoch können wir die Funktion nachgewiesener Fermente und die Möglichkeit fermentativer Natur bei bisher noch unaufgeklärten chemischen Vorgängen im Organismus bei weitem noch nicht überblicken.

Bereits die einzelligen Lebewesen sind reich mit Fermenten ausgestattet, ja eine solche Zelle beherbergt nachgewiesenermaßen eine Reihe von verschiedenen Fermenten, die ihr nach vorheriger Abtötung des lebenden Plasmas durch Gifte entzogen werden können. So enthält z. B. die Hefe außer der Hefezymase noch Maltasen und Invertasen sowie die Endotryptase.

Für eine Anteilnahme dieser Fermente an den chemischen Leistungen der Zelle haben wir auch gerade bei diesen einzelligen Organismen die besten Beweise: so dürfen wir z. B. wohl die chemische Leistung der Hefezellen, die Spaltung von Zucker in CO_2 und Alkohol auf das in ihnen vorhandene Ferment von gleichsinniger Wirksamkeit zurückführen.

Auch bei den höher organisierten Tieren und zum Teil auch Pflanzen erweist die Untersuchung der meisten plasmareichen Gewebe die Anwesenheit von Fermenten. So enthalten z. B. die meisten darauf untersuchten tierischen Organe Fermente von proteolytischer Wirkung. Bei Organen, die wie die Muskeln oder die Milz ein nach außen abgeschlossenes Ganzes bilden, wird man kaum zweifeln können, daß diese Fermente nur im Zellinneren ihre Funktion erfüllen; aber auch bei der Leber muß man die Wirksamkeit dieser Fermente, die nicht in das Sekret derselben übergehen, als „intrazellulare“ auffassen.

Dabei zeigt sich bereits eine Differenzierung, insofern die fermentativen Fähigkeiten der verschiedenen Gewebe nicht gleichartig sind. Eine weitergehende Erforschung der verschiedenen Gewebsfermente hat Aussicht, dereinst Beziehungen derselben zu den chemischen Leistungen der Gewebe aufzudecken, über die man heute nur Vermutungen äußern kann.

Der höchste Grad von Differenzierung ist bei den höheren Tieren bei den Fermentdrüsen erreicht, bei denen das Ferment in eigens diesem Zwecke dienenden, und zwar für die verschiedenen Fermente besonders differenzierten Drüsen angebildet und mit deren Sekret in das Innere des Verdauungskanals ergossen wird. Da hierbei das Ferment erst in letzterem, also außerhalb der Mutterzellen zur Wirksamkeit gelangt, so stellt man diese Fermente denen von intrazellularer Wirksamkeit gegenüber. Zu diesen extrazellularen Fermenten gehören das Ptyalin des Mund- und Bauchspeichels, das Steapsin des letzteren, das Pepsin und Lab der Magendrüsen, das Trypsin des Pankreas, das Erepsin, aber auch die proteolytischen Fermente der fleischfressenden Pflanzen und das Papayotin.

Man muß denselben aber auch die meisten Fermente höherer Pflanzen (insbesonders die saccharifizierenden und glykosidspaltenden) beizählen, für die es ebenfalls nachgewiesen ist, daß sie nicht diffus in den betreffenden Pflanzenteilen vorkommen, sondern in ganz bestimmten Partien und Schichten, meist räumlich vom aufgespeicherten Substrat (Stärke, Glykoside) getrennt, und daß sie daselbst in eigens dazu differenzierten Zellgruppen (HEINRICHERS Eiweißschläuche für Myrosin, HABERLANDTS Zellgruppen in der Kleberschicht des Endosperms der Gramineen für Diastase) angebildet und sezerniert werden. Ihre Anteilnahme daselbst an der Auflösung des Substrates ist außer Zweifel gesetzt.

Ebenso wie in den Sekreten finden sich die extrazellulären Fermente auch in den Drüsen selbst; sie finden sich in der lebensfrischen Drüse jedoch nicht in wirksamer Form vor, sondern in einer gänzlich wirkungslosen Vorstufe, welche spontan beim Liegen der Drüse, aber auch rascher durch Zusatz von verdünnten Säuren oder Wasserstoffsuperoxyd zu frischen Extrakten in wirksames Ferment übergehen. Man nennt diese Vorstufen Profermente oder Zymogene.

Die Bedeutung der Verdauungsfermente ist — mit Ausnahme des in seiner Funktion unverständlichen Labferments — über jeden Zweifel sichergestellt; sie vermitteln durch Verkleinerung des Moleküls der Nahrungsstoffe — Fette, Kohlehydrate, Eiweißkörper — deren Resorption und Assimilierbarkeit, und der fermentgefüllte Darmkanal übernimmt Funktionen, die in einzelligen Lebewesen vom Plasma selbst übernommen werden.

Die hohe Bedeutung der Magendarmfermente für die Ernährung zeigt sich auch im Auftreten krankhafter, selbst sehr schwerer Erscheinungen beim krankhaften Fehlen derselben, und diesem Umstande verdanken diese Substanzen (vor allem Pepsin) auch ihre Aufnahme in den Arzneischatz. PETRY.

Fermentöle, Fermentole, sind solche ätherischen Öle, welche in den betreffenden Pflanzen nicht vorhanden sind, sondern durch Gärung sich erst bilden. Derartig gebildete Öle lassen sich durch Destillation mit Wasserdämpfen gewinnen. TH.

Fermentoleum, eine wieder verlassene Bezeichnung für Amylalkohol. TH.

Fermentpapier dient als Reagenz auf Harnstoff. Als Material hierzu erkannte MUSCULUS den dickflüssigen, schleimreichen Harn bei Magenkatarrh.

Zur Bereitung des Fermentpapiers wird derartiger Harn durch ein glattes Filter filtriert, das Filter mit Wasser ausgewaschen, auf einer Gipsplatte ausgebreitet und getrocknet, hierauf mit alkoholischer Kurkumatinktur gefärbt, nach dem Trocknen geschnitten und vor Licht geschützt in einem Glasgefäß aufbewahrt. Mit einer neutralen Harnstofflösung zusammengebracht, bewirkt das am Papier haftende Ferment eine Spaltung des Harnstoffs in Kohlensäure und Ammoniak. Das Papier färbt sich infolge der Einwirkung des Ammoniumkarbonats auf den

Kurkumafarbstoff innerhalb weniger Minuten braun. Zur Kontrolle befeuchtet man mit derselben Harnstofflösung ein Stück Kurkumapapier, welches sich nicht braun färben darf. TH.

Fernambuk, Pernambuk, Lignum brasiliense, Brasilienholz, Nicaragua wood, ist das rote Kernholz von Caesalpinia echinata LAM. (Guilandina echinata SPR.), vielleicht auch anderer im tropischen Amerika heimischer Arten. Die Hölzer sind sehr schwer und hart, mikroskopisch charakterisiert durch zerstreute, von einem hellen Hofe (Parenchym) umgebene, aber untereinander seitlich nur ausnahmsweise durch Parenchymbänder verbundene Gefäßporen und mit freiem Auge unkenntliche Markstrahlen. Aus dem die Zellmembranen durchdringenden leicht extrahierbaren Farbstoff ist Brasilin ($C_{16}H_{14}O_5$) kristallisiert dargestellt worden.

Das Holz wird bei uns nur als Farbmaterial (s. Farbhölzer) verwendet.

J. M.

Fernambukpapier wird durch Eintauchen von Filtrierpapierstreifen in alkoholische Fernambukholztinktur und Trocknen an der Luft bereitet. Es ist bei der Aufbewahrung gegen die Einwirkung der Luft und des Lichtes zu schützen. Das Fernambukpapier besitzt eine rote Farbe, die durch Säuren in gelb, durch Alkalien in blau oder violett umgeändert wird. Konzentrierte Fluorwasserstoffsäure oder dieselbe im gasförmigen Zustande reagieren nicht auf den Farbstoff, sofort jedoch beim Hinzutreten von Wasser; ähnlich verhalten sich Phosphorsäure und Oxalsäure. GANSWINDT.

Fernests Lebensessenz von C. LÜCK-Kolberg wird nach Angabe des Fabrikanten in folgender Weise bereitet: 75 T. Aloë, 120 T. Rad. Rhei, 75 T. Flor. Cinae, je 65 T. Ammoniacum und Agaricus, 80 T. Electuar. Theriaca, 37 T. Rad. Gentianae und 7·5 T. Crocus werden mit 1500 T. Spiritus 14 Tage lang digeriert; nach dem Auspressen wird die Kolatur mit Wasser so weit verdünnt, daß die Flüssigkeit 30 Volumprozente Alkohol enthält. ZERNIK.

Fernpunkt bezeichnet die größte Entfernung vom Auge, bis zu welcher noch scharf gesehen werden kann. — S. Akkommodation.

Fernrohr ist ein Instrument, das Gegenstände deutlich sichtbar macht, welche infolge ihrer großen Entfernung einem Beobachter unter so kleinem Gesichtswinkel erscheinen, daß sie entweder gar nicht oder nur undeutlich gesehen werden können. Das erste Fernrohr wurde 1608 von dem Holländer LIPPERSHEY ausgeführt.

Bei allen Fernrohren entwirft ein optischer Apparat, das sogenannte Objektiv, ein reelles Bild des Gegenstandes, der deutlich sichtbar gemacht werden soll, während ein anderer, dem Auge näher liegender optischer Apparat, das Okular, von diesem physischen Bild ein vergrößertes optisches in deutlicher Sehweite erzeugt.

Das Objektiv ist entweder ein achromatisches, als Sammellinse wirkendes Linsensystem oder ein Sammelspiegel. Die erstgenannte Art des Objektivs kommt bei den dioptrischen Fernrohren oder Refraktoren, die letztgenannte bei den katoptrischen Fernrohren, den Reflektoren oder Spiegelteleskopen vor. Das Objektiv des dioptrischen Fernrohres muß, soweit es die spezielle Bestimmung und die Kosten zulassen, eine möglichst große Brennweite und großen Durchmeser besitzen. Linsen von größerer Brennweite liefern nämlich unter sonst gleichen Umständen von fernen Gegenständen auch größere Bilder, während mit der Fläche des Objektivs die Menge der von ihm aufgefangenen und zu einem Bilde vereinigten Lichtstrahlen, also auch die Lichtstärke des Bildes wächst.

Das Okular, mit Hilfe dessen man das vom Objektiv gelieferte Bild des fernen Gegenstandes betrachtet, wirkt bei der von KEPLER angegebenen Form des Fernrohres, dem sogenannten astronomischen, wie ein einfaches Mikroskop. Dieses Bild entfernt sich um so mehr vom Objektiv, je näher der Gegenstand dem Beobachter rückt. Damit man das vom Objektiv entworfene Bild in die richtige Lage

zum Okular bringen oder, wie man sagt, das Fernrohr auf das Objekt einstellen kann, muß das Okular in seiner Stellung zum Objektiv verschiebbar sein. Letzteres ist daher an dem Ende einer Messingröhre angebracht, in welche sich eine zweite, die dem Okular als Fassung dient, meist mittels Zahnrad und Trieb hineinschieben läßt. Diese Verschiebbarkeit des Okulars ermöglicht es jedem Beobachter, das vom Okular gelieferte optische Bild in die deutliche Sehweite zu bringen. In dem Messingrohr selbst befinden sich an jenen Stellen, an welchen reelle Bilder entstehen, passende Blendungen, die jedes fremde Licht, das nicht von jenem Bilde kommt, vom Auge des Beobachters abhalten.

Die Bilder, die von einem solchen Fernrohr geliefert werden, sind im Vergleich zum Objekte umgekehrt, ein Umstand, welcher die Anwendung des Instrumentes für astronomische und physikalische Zwecke nicht weiter hindert, bei der Betrachtung irdischer Objekte aber zuweilen unbequem wird. Man konstruiert deshalb auch sogenannte terrestrische Fernrohre, welche die Objekte in aufrechter Stellung zeigen. Bei einem solchen Instrument wird zur Umkehrung des Bildes entweder zwischen Objektiv und Okular noch eine Sammellinse eingefügt oder es werden die vom Objektiv kommenden Strahlen, ehe sie sich zu einem Bilde vereinigen, durch eine Zerstreuungslinse als Okular aufgefangen, die dann an Stelle des sonst entstehenden wirklichen Bildes ein optisches, aufrechtes entwirft. Die letztgenannte Form des Fernrohres nennt man das holländische oder auch GALILEIsche.

Wichtig für die Beurteilung der Güte eines Fernrohres ist außer der Prüfung in bezug auf die Schärfe der Bilder die Kenntnis seiner Vergrößerungszahl und der Größe seines Gesichtsfeldes.

Als Vergrößerungszahl eines Fernrohres bezeichnet man das Verhältnis des Gesichtswinkels, unter welchem das Auge einen linearen Gegenstand mittels des Instrumentes wahrnimmt, zu jenem, unter welchem der Gegenstand vom Standpunkt des Beobachters aus dem unbewaffneten Auge erscheint. Die Vergrößerungszahl ist beim KEPLERschen Fernrohr sehr nahe dem Verhältnis der Brennweite des Objektes zur Brennweite des Okulars.

Unter Gesichtsfeld eines Fernrohres versteht man den Inbegriff aller Punkte, die gleichzeitig mit Hilfe des Instrumentes überblickt werden können. Das GALILEIsche Fernrohr besitzt ein relativ kleines Gesichtsfeld, da die Strahlen das Okular divergent verlassen. Seine Anwendung beschränkt sich daher zumeist auf Taschen- und Theaterperspektive.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Verwendung eines Fernrohrs von mäßiger Vergrößerung bei physikalischen Messungen. Da es sich hierbei fast immer um die Fixierung eines Punktes oder einer Linie im Gesichtsfeld handelt, sind bei einem solchen Fernrohr meist an jener Stelle, an welcher das reelle Bild entsteht, in einem Rahmen zwei Spinnenfäden ausgespannt, die sich entweder senkrecht durchschneiden (Fadenkreuz) oder die sehr nahe aneinander parallel laufen. Beim Gebrauch eines solchen Instrumentes stellt man zuerst Okular und Fadenkreuz so, daß letzteres dem Beobachter deutlich erscheint, was bei fixem Fadenkreuz durch eine kleine Verschiebung des Okulars, die durch Drehung in einem Gewinde bewerkstelligt wird, oder bei fixem Okular durch Verschiebung des Fadenkreuzrahmens geschieht. Dann erst wird durch gemeinsame Verschiebung von Okular und Fadenkreuz bewirkt, daß auch das vom Objektiv entworfene reelle Bild in die Ebene des Fadenkreuzes fällt, also deutlich erscheint. Diese richtige Stellung des Fadenkreuzes und Bildes erkennt man leicht an dem Umstand, daß beide bei einer kleinen Bewegung des Auges keine Verschiebung in bezug aufeinander erleiden.

In sehr vielen Fällen wird beim physikalischen Gebrauch des Fernrohrs die Einstellung desselben für parallele Strahlen gefordert, also für solche, wie sie von einem vom Beobachter unendlich weit entfernten Objekt kommen würden. Dieser Forderung wird genügt, wenn man das Fernrohr auf einen Stern einstellt.

Das Fernrohr findet nicht nur ausgedehnte Anwendung bei allen Arten der Spiegelablesung und Ablesung aus der Ferne, sondern ist auch ein wesentlicher Bestandteil vieler Apparate, wie Theodolithe, Goniometer, Spektrometer, Refraktometer, Spektralapparate u. a. PITSCH.

Fernsichtigkeit s. Hypermetropie.

Ferombil ist ein die Haut nicht reizendes Nabelpflaster der Helfenberger Fabrik. ZERNIK.

Feronia, Gattung der Rutaceae, Gruppe Aurantieae, mit nur 1 Art:

F. Elephantum CORR. (Crataeva Valanga KG.), ein ostindischer Baum mit aromatischen Blättern und Blüten. Aus den kleinapfelgroßen sauren Früchten wird Gelée bereitet. Aus dem Stamme quillt ein Gummi. Es bildet große höckerige Klumpen, die dem arabischen Gummi in jeder Beziehung ähnlich und guten und mittleren Sorten desselben auch gleichwertig sind (WIESNER, Rohstoffe). Von den besten Sorten des Akaziengummi unterscheidet sich der Feroniagummi dadurch, daß seine Lösungen rechts drehen (FLÜCKIGER). — S. auch Gummi. J. M.

Ferralbumose. Ein trockenes Eisenpeptonat mit 10% Fe, unlöslich in Wasser, löslich in Alkalien, dargestellt durch Fällen einer aus fettfreiem Fleisch durch künstliche Verdauung erhaltenen, mit Natriumkarbonat neutralisierten Albumoselösung mit verdünnter Ferrichloridlösung. JUNGCLAUSSEN.

Ferraria, Gattung der Iridaceae; mit krausen Blütenhüllblättern und pinselförmig gewimperten Griffelästen; Blätter schwertförmig, blaugrün.

F. purgans MART. und F. cathartica MART., beide in Brasilien und Paraguay, werden als Purgans und Tonikum verwendet. v. DALLA TORRE.

Ferrate nennt man die Salze der Eisensäure FeO_4H_2, die allerdings in freiem Zustande nicht existiert, da sie beim Abscheiden aus ihren Salzen sofort unter Abgabe von Sauerstoff in Ferrihydroxyd übergeht.

Das Kaliumsalz entsteht beim Durchleiten eines elektrischen Stroms durch konzentrierte eisgekühlte Kalilauge, wenn die Anode aus Gußeisen besteht. Es bildet sich ferner beim heftigen Glühen von Ferrioxyd mit Kaliumnitrat und Kaliumhydroxyd. Es läßt sich am besten darstellen durch schnelles Einleiten von Chlor in konzentrierte Kalilauge, in welcher frisch gefälltes Ferrihydroxyd verteilt ist, unter Vermeidung einer Temperaturerhöhung über 40°. Aus der purpurroten Lösung kristallisiert das Salz beim Verdunsten im Vakuum in tiefroten kleinen Kristallen, die mit denen des Kaliumsulfats isomorph sind. Benutzt man an Stelle von Chlor Brom als Oxydationsmittel, so daß sich als Nebenprodukt KBr bildet, so ist man imstande, das Salz aus der konzentrierten Lösung mit KOH auszufällen. Der Niederschlag ist nach dem Abpressen auf porösen Tonplatten durch Anreiben mit Weingeist von 96% von KOH und darauf durch Lösen in wenig Wasser und Fällen mit viel starkem Weingeist von KBr zu befreien. Stellt so ein schwarzrotes, wenig hygroskopisches Pulver dar, welches in Wasser mit kirschroter Farbe löslich ist. Je konzentrierter die wässerige Lösung ist, desto schneller zersetzt sie sich unter Freiwerden von Sauerstoff.

Am beständigsten ist das aus der wässerigen Lösung des Kaliumferrats auf Zusatz von Baryumchlorid ausfallende Baryumferrat. JUNGCLAUSSEN.

Ferratin, Eisenalbuminsäure, Ferrialbuminsäure, von SCHMIEDEBERG Ferratin genannt, ist von letzterem aus zerkleinerten Schweinelebern durch Ausziehen mit Wasser und Fällen der filtrierten wässerigen Auszüge mit Weinsäure erhalten worden. Nach einem der Firma BÖHRINGER & SÖHNE durch D. R. P. 72.168 und 74.533 geschützten Verfahren wird jetzt ein dem natürlichen ähnliches Ferratin auf künstlichem Wege durch Fällen einer Hühnereiweißlösung mit Ferrikalium-

tartrat und Reinigung des Niederschlages gewonnen (s. E. SCHMIDT, Pharmazeut. Chemie, 4. Aufl., Bd. II, Abt. II, pag. 1780).

Eigenschaften: Ein rotbraunes, in Wasser und schwach angesäuertem Wasser unlösliches, in schwach alkalischem Wasser und stärkeren Weinsäurelösungen lösliches Pulver von 7—10% Eisengehalt. Es unterscheidet sich von den gewöhnlichen Eisenalbuminaten dadurch, daß Schwefelammonium in der ammoniakalischen Lösung desselben erst nach einigen Minuten eine Dunkelfärbung verursacht.

Bestimmung des Eisengehaltes: 0·2—1 *g* Ferratin werden in einem 100 *ccm*-Kolben mit Hilfe von wenig mit NaOH alkalisch gemachtem Wasser unter gelindem Erwärmen gelöst, 20 *ccm* Salzsäure zugefügt und im Dampfbade so lange erwärmt, bis dem ausgeschiedenen Albuminat alles Eisen entzogen ist, was an der Entfärbung des Niederschlages zu erkennen ist. Dann wird bis zu 100 *ccm* mit Wasser aufgefüllt, 50 *ccm* herausgenommen und unter Zusatz einer Spur Kaliumchlorat auf dem Dampfbade in einer Porzellanschale bis auf etwa 5 *ccm* eingedampft, die man unter Nachspülen mit kleinen Mengen Wasser in ein Kölbchen gießt. Nach Zufügung von 2 *g* Kaliumjodid wird das Kölbchen 1 Stunde lang verschlossen beiseite gestellt und dann die ausgeschiedene Menge Jod mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfat unter Zusatz von Stärkelösung bestimmt. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung = 0·0056 Fe.

$$FeCl_3 + KJ = FeCl_2 + KCl + J$$

$$2J + 2(S_2O_3Na_2 + 5H_2O) = 2NaJ + S_4O_6Na_2 + 10H_2O.$$

Anwendung: Bei Chlorose und Anämie in Dosen von 0·5—2 *g* täglich. — S. Blutpräparate. JUNGCLAUSSEN.

Ferratogen ist ein Eisennukleïnpräparat mit 1% Fe, gewonnen aus auf eisenhaltigem Nährboden gezüchteter Hefe. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in schwach alkalisch gemachtem Wasser. JUNGCLAUSSEN.

Ferratose, Liquor Ferratini, ist eine glyzerin- und weingeisthaltige Lösung des Ferratins nach Art der modernen Eisenliquores. JUNGCLAUSSEN.

Ferreirea, Gattung der Papilionaceae, Abteilung der Sophoreae, mit einer einzigen Art:

F. spectabilis ALLEM., „Sepepira" in Brasilien. Ein hoher Baum, dessen Stamm das Angelinharz (s. d.) liefert.

Ferrhämin HERTEL, Ferrohämin s. Blutpräparate, Bd. III, pag. 105. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Ammonium sulfuricum s. Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Ammonium tartaricum s. Ferrum tartaricum ammoniatum. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Kalium arsenicosum, ein lösliches Ferrikaliumarsenit, dargestellt durch Fällen einer Ferrichloridlösung mit Kaliumarsenit, Waschen des Niederschlages. bis er chloridfrei, und Auflösen in verdünnter Kalilauge. Die mäßig erwärmte Lösung wird auf Glasplatten gestrichen und getrocknet. Gelblichbraune, an der Luft haltbare Lamellen, in Wasser mit stark alkalischer Reaktion löslich. Formel: $5AsO_3Fe + 4AsO_3K_3 + 24H_2O$. Im trockenen Reagenzglase erhitzt, spaltet das Präparat Wasser ab, schmilzt dann zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit, in der Eisen und Kalium nachgewiesen werden können, während gleichzeitig As_2O_3 sublimiert (Chem. and Druggist, 1904, pag. 707). JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Kalium tartaricum s. Ferro Kalium tartaricum. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Manganum citricum, Ferrimanganzitrat, ein Doppelsalz von Ferrizitrat und Manganzitrat. Braune Lamellen, schwer löslich in heißem Wasser.

Anwendung: Bei Anämie und Chlorose in Dosen von 0·2—0·6 *g* mehrmals täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Manganum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, ein Doppelsalz des nicht konstant zusammengesetzten Ferrimanganpyrophosphats mit Ammoniumzitrat. Gelbgrüne Lamellen, löslich in heißem Wasser. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung: In 10%iger wässeriger Lösung zu subkutanen Injektionen 2 *ccm* zur Zeit. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Manganum tartaricum, Ferri-Mangantartrat. Doppelsalz von Ferritartrat und Mangantartrat. Braune Lamellen, löslich in Wasser. Dosis 0·06—0·1 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Natrium citricum, Ferri-Natriumzitrat, eine dem Ferriammoniumzitrat (Ferrum citricum ammoniatum) ähnliche Verbindung. Hellbraune, in Wasser lösliche Blättchen. Dosis 0·06—0·1 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Natrium oxalicum, Ferri-Natriumoxalat,

$$(CO_2)_6 Fe Na_3 + 4^1/_2 H_2 O,$$

ein leichtlösliches Doppelsalz von Ferrioxalat und Natriumoxalat. Beständiger als Ferrioxalat, das leicht in basisches Salz übergeht. Anwendung in der Photographie und in der Heilkunde als Adstringens, Tonikum und Emmenagogum in Dosen von 0·2—1·0 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferri-Natrium pyrophosphoricum, Ferri-Natriumpyrophosphat, Doppelsalz von Ferripyrophosphat und Natriumpyrophosphat,

$$(P_2 O_7)_3 Fe_4 + 3 P_2 O_7 Na_4,$$

fällt auf Zusatz von Weingeist zu einer Lösung von Ferripyrophosphat in Natriumpyrophosphat. S. Natrium pyrophosphoricum ferratum. JUNGCLAUSSEN.

Ferriacetat s. Ferrum aceticum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrialbuminsäure s. Ferratin. JUNGCLAUSSEN.

Ferriammoniumtartrat s. Ferrum tartaricum ammoniatum. JUNGCLAUSSEN.

Ferriarsenat, arsensaures Eisenoxyd, $(AsO_4)Fe + 2 H_2O$, kommt in der Natur als Skorodit in rhombischen Kristallen vor und kann auch in dieser Form künstlich durch Erhitzen von Eisen mit einer 50%igen Lösung von Arsensäure im zugeschmolzenen Rohr auf 140—150° erhalten werden.

Ein sekundäres Ferriarsenat, $2 (AsO_4 H)_3 Fe_2 + 9 H_2 O$, soll nach WITTSTEIN entstehen beim Fällen einer Ferrichloridlösung mit sekundärem Natriumarsenat. Ein weißer, beim Trocknen braun werdender amorpher Niederschlag, der in Salpetersäure und in feuchtem Zustande auch in Ammoniak löslich ist.

Basische Ferriarsenate kommen in der Natur vor als Arseneisensinter:

$$2 (AsO_4 Fe_2 [OH]_3) + 9 H_2 O$$

und als Pharmakosiderit: $(AsP)_2 O_8 Fe_2 + (As . P) O_4 Fe_2 (OH)_3 + 6 H_2 O$. JUNGCLAUSSEN.

Ferriarsenit. Ein basisches arsenigsaures Eisenoxyd, soll sich nach der Formel: $4 Fe_2 O_3 + As_2 O_3 + 5 H_2 O$ abscheiden beim Schütteln einer wässerigen Lösung von $As_2 O_3$ und frisch gefälltem Ferrihydroxyd (darauf beruht die Wirkung des Antidotum Arsenici), ebenfalls beim Vermischen einer Ferriacetatlösung mit $As_2 O_3$ oder Alkaliarsenitlösung. Ein stark basisches Salz, unlöslich in Wasser und in Essigsäure. Löslich in Mineralsäuren unter Abscheidung von $As_2 O_3$.

Ein neutrales Ferriarsenit: $(AsO_3 H)_3 Fe_2 + 2 H_2 O$, wird erhalten durch Fällen einer neutralen Ferrisulfatlösung mit Natriumarsenit. Gelber Niederschlag, der getrocknet eine harte rubinrote Masse bildet, löslich in Natronlauge mit dunkelroter Farbe. JUNGCLAUSSEN.

Ferribromid, Eisenbromid, $FeBr_3$, entsteht wasserfrei bei 6stündigem Erhitzen von 1 T. wasserfreiem Ferrobromid $FeBr_2$ mit 2 T. Brom in einer luft-

leeren Röhre auf 170°. Nachdem etwa überschüssiges Brom nach Öffnen der Röhre durch gelindes Erwärmen verjagt worden ist, erhält man das Präparat in braunen, grün schillernden, hygroskopischen Blättchen, die in Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich sind. Beim Sublimieren zerfallen sie zum Teil in Ferrobromid und Brom. Die wässerige Lösung läßt sich nicht ohne Zersetzung (Bildung von Oxybromid) eindampfen. Konzentrierte wässerige Lösungen sind, vor Licht geschützt, haltbar, in verdünnten findet allmählich vollständige Dissoziation statt. Eine 10%ige Lösung von $Fe Br_3$ erhält man, indem man zunächst aus 2·7 T. Eisenpulver, 50 T. Wasser und 5·4 T. Brom eine Ferrobromidlösung darstellt, diese filtriert, das Filter etwas mit Wasser nachwäscht, zum Filtrat weitere 2·7 T. Brom zufügt, ganz gelinde erwärmt und dann mit Wasser auf 100 T. auffüllt.

Das trockene Salz wie die wässerige Lösung sind in mit Glasstöpsel verschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, aufzubewahren. JUNGCLAUSSEN.

Ferrichlorid, Eisenchlorid, Eisensesquichlorid, $Fe Cl_3$, das sich hin und wieder in geringen Mengen in Kratern von Vulkanen vorfindet, entsteht als wasserfreies Salz beim Überleiten von Chlor über mäßig erwärmtes Eisen oder wasserfreies Ferrochlorid. Läßt sich auch erhalten durch Abdampfen einer wässerigen Ferrichloridlösung bis zur Trockne und gelindes Glühen des Rückstandes in einem locker verschlossenen Kolben, wobei basisches Salz oder $Fe_2 O_3$ zurückbleibt, hingegen $Fe Cl_3$ sublimiert (Ferrum sesquichloratum sublimatum).

Eigenschaften: Metallglänzende, in Regenbogenfarben spielende hexagonale Blättchen, die bereits etwas über 100° sich verflüchtigen und unzersetzt sublimieren (Unterschied von dem wasserhaltigen Salz). Sie zerfließen an feuchter Luft zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit (Oleum Martis per deliquium) und sind auch in Weingeist und Äther löslich. In der ätherischen Lösung findet jedoch sehr leicht Reduktion zu Ferrochlorid statt, namentlich im Licht.

Bei einer Temperatur von 320—440° entspricht das spezifische Gewicht des Ferrichloriddampfes der Formel $Fe Cl_3$. Bei höheren Temperaturen findet teilweise Dissoziation in $Fe Cl_2$ und Cl statt. $Fe Cl_3$ ist auch in wässerigen Lösungen, nur wenn diese konzentriert sind, unzersetzt enthalten. In verdünnten wässerigen Lösungen schreitet die Dissoziation mit dem Grade der Verdünnung fort. Eine bis zur Farblosigkeit verdünnte wässerige Lösung wird auf Zusatz einiger Tropfen Weingeist, infolge Zurückdrängung der elektrolytischen Dissoziation, intensiv gelb. Beim Erhitzen wässeriger Lösungen von $Fe Cl_3$ wird HCl abgespalten und Ferrioxychlorid gebildet. Enthalten die Lösungen über 4% $Fe Cl_3$, so tritt die Abspaltung von HCl erst über 100° ein, und es findet beim Erkalten Rückbildung von $Fe Cl_3$ statt. Bei verdünnteren Lösungen tritt die Zersetzung schon unter 100° ein, und es findet eine Rückbildung von $Fe Cl_3$ beim Erkalten nicht statt.

Ferrichloridlösung löst frisch gefälltes $Fe(OH)_3$ in großen Mengen auf und gibt damit tiefrotbraun gefärbte Flüssigkeiten (s. Ferrioxychlorid, Liquor Ferri oxychlorati und Liquor Ferri dialysati).

Wird wasserfreies Ferrichlorid an trockener Luft oder im O-Strom erhitzt, so wird es unter Abgabe von Chlor, an feuchter Luft oder im Wasserdampfstrom unter Entweichen von HCl, völlig in $Fe_2 O_3$ übergeführt. $Fe Cl_3$ verbindet sich direkt mit 2 Mol. NH_3-Gas, ohne sein Aussehen zu verändern: $Fe Cl_3 + NH_3$. Auch mit PCl_5 und NOCl bildet es Additionsprodukte.

Aus den eingeengten wässerigen Lösungen von $Fe Cl_3$ kristallisiert je nach der Konzentration: $Fe Cl_3 + 6 H_2 O$ in gelben oder $2 Fe Cl_3 + 5 H_2 O$ in braunen Kristallen. S. Ferrum sesquichloratum cristallisatum.

Mit den Chloriden der Alkalimetalle bildet $Fe Cl_3$ Doppelsalze nach der Formel: $Fe Cl_3 + 2 H Cl + H_2 O$. So auch ein Ammoniumferrichlorid

$$Fe Cl_3 + 2 NH_4 Cl + H_2 O.$$

Dieses Salz ist aber nicht identisch mit dem sogenannten Eisensalmiak, dem Am-

monium chloratum ferratum, das nur ein Gemenge aus Ammoniumchlorid und Ferrichlorid darstellt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrichromat, Chromsaures Eisenoxyd, $(CrO_4)_3 Fe_2$, wird als Niederschlag von feuriggelber Farbe erhalten (Sideringelb, das in der Technik als Farbe Anwendung findet), wenn eine neutrale Eisenchloridlösung mit einer heißgesättigten Lösung von Kaliumdichromat versetzt wird. JUNGCLAUSSEN.

Ferrichthol, wortgeschützte Bezeichnung für ein Eisenichthyolat der Ichthyolgesellschaft in Hamburg. Es enthält $3^1/_2$% Fe, an Ichthyolsulfosäure gebunden.

Eigenschaften: Ein bräunlichschwarzes, fast geschmack- und geruchloses Pulver, das in Wasser und den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich ist. Verdünnte Salzsäure wirkt bei gewöhnlicher Temperatur kaum ein, beim Sieden wird dagegen die Verbindung zerlegt, indem Fe in Lösung geht und die Ichthyolsulfosäure ausgeschieden wird. Auch durch Natriumkarbonatlösung wird Ferrichthol zersetzt. Beim Erhitzen bläht es sich stark auf und hinterläßt beim Glühen eine lockere rotbraune Asche. Mit Soda liefert es eine grünliche schwarze Schmelze, aus der Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt.

Anwendung: Gegen chronische Angioneurose, Urticaria, Anämie. JUNGCLAUSSEN.

Ferricyan s. Ferricyanwasserstoffsäure. JUNGCLAUSSEN.

Ferricyanwasserstoffsäure, $Fe(CN)_6 H_3$, scheidet sich ab, wenn eine kaltgesättigte Lösung von Kaliumferricyanid nach und nach mit 2—3 Raumteilen rauchender Salzsäure versetzt wird, oder beim Verdampfen der Lösung, die beim Zersetzen von Bleiferricyanid, $Fe_2(CN)_{12} Pb_3$, mit $SO_4 H_2$ entsteht, im Vakuum. Braungrüne, glänzende dünne Kristallnadeln, leicht löslich in Wasser. Färben sich besonders in wässeriger Lösung rasch blau unter Abgabe von Cyanwasserstoff. — S. auch Cyan, Bd. IV, pag. 228—229. JUNGCLAUSSEN.

Ferriferrocyanid, Ferrocyaneisen, Berlinerblau, Ferrum borussicum. Das Ferrisalz der Ferrocyanwasserstoffsäure, $Fe(CN)_6 H_4$, also: $(Fe[CN]_6)_3 Fe_4$. Es ist die älteste bekannte Cyanverbindung.

Darstellung der reinen Verbindung: Durch Versetzen einer Lösung von Ferrichlorid mit einer solchen von Ferrocyanwasserstoff. Entsteht auch auf Zusatz von Kaliumferrocyanidlösung zu im Überschuß vorhandener Ferrichloridlösung (ist die Ferrichloridlösung nicht im Überschuß vorhanden, so entsteht in Wasser lösliches Berlinerblau), jedoch nicht rein, sondern kaliumhaltig:

$$3(Fe[CN]_6 K_4 + 3 H_2O) + 2 FeCl_3 = (Fe[CN]_6)_3 Fe_4 + x H_2O) + 12 KCl.$$

Es läßt sich jedoch durch häufiges Waschen mit heißer Salzsäure und Verdrängen der Salzsäure mit heißem Wasser vollständig reinigen. Gewichtsverhältnisse: 20 T. Eisenchloridlösung (10%) und 120 T. Wasser, 10 T. Kaliumferrocyanid und 100 T. Wasser. Der ausgewaschene Niederschlag ist noch feucht vom Filter zu nehmen und auf Porzellantellern zu trocknen. Trocknet er auf dem Filter an, so ist er vom Papier nur schwierig zu trennen.

Eigenschaften: Ein tiefblaues amorphes Pulver oder blauschwarze Massen von kupferartigem Glanz. Enthält in lufttrockenem Zustande stets noch 20—25% Wasser, das erst bei stärkerem Erhitzen und nicht ohne Zersetzung der Verbindung entweicht. Es ist unlöslich in Wasser, Weingeist, Äther und verdünnten Säuren, löslich in wässeriger Oxalsäure- und Ammoniumtartratlösung. In konzentrierter heißer Salzsäure löst es sich ohne HCN-Entwickelung zu einer gelben Flüssigkeit auf, die beim Erkalten die unzersetzte Verbindung kristallinisch, beim Verdünnen mit Wasser amorph wieder ausscheidet. Konzentrierte $SO_4 H_2$ löst es zu einer farblosen kleisterartigen Masse, aus der sich ebenfalls auf Zusatz von Wasser die Verbindung unzersetzt wieder abscheidet. Beim Erwärmen mit Alkalilauge zersetzt sich die Verbindung, indem sich Ferrihydroxyd abscheidet und Alkaliferrocyanid in Lösung geht. Beim Kochen mit Quecksilberoxyd entsteht Mercuricyanid

unter Abscheidung von Ferriferrohydroxyd (Darstellung von Hydrargyrum cyanatum). Beim Erhitzen an der Luft verglimmt es und hinterläßt als Glührückstand Fe_2O_3.

Technische Sorten von Berlinerblau. Der in den Handel unter dem Namen Berliner-, Diesbacher-, Erlanger-, Hamburger-, Mineral-, WILLIAMSONS Blau gelangende blaue Farbstoff ist nie reines Ferriferrocyanid, sondern ein Gemenge verschiedener Eisenferrocyanide, oft mit Zusätzen von Tonerde, Kreide, Gips, Schwerspat u. dergl. Die reinste Sorte Berlinerblau geht unter dem Namen Pariserblau. Diese technischen Sorten werden jetzt meist in der Weise dargestellt, daß eine Blutlaugensalzlösung ($Fe[CN]_6K_4$) mit einer Ferrosulfatlösung in der Hitze gefällt wird. Ist die Ferrosulfatlösung frei von Ferrisalz, so entsteht ein weißer Niederschlag, ein Gemenge von Ferroferrocyanid und Kaliumferrocyanid: $Fe(CN)_6Fe_2 + Fe(CN)_6FeK_2$, der sich jedoch bei Luftzutritt schnell bläut. Derselbe wird dann nach dem Auswaschen so lange mit Chlor, Salpetersäure oder Ferrichlorid behandelt, bis infolge hinreichender Oxydation die Farbe tiefblau geworden ist. Diese Sorte heißt auch basisches Berlinerblau und dürfte der Hauptsache nach nicht Ferriferrocyanid, sondern Ferroferriferrocyanid, $(Fe[CN]_6)_2Fe_3$, sogenanntes Turnbullsblau sein. S. Ferroferriferrocyanid.

Prüfung des käuflichen Berlinerblaus auf fremde Beimengungen. 1—2 *g* werden durch anhaltendes schwaches Glühen im offenen Tiegel vollständig verascht, der kohlefreie Rückstand, nachdem er zerrieben, mit Salzsäure ausgekocht. Wird er nicht vollständig aufgelöst, so besteht der Rückstand aus: Schwerspat, Kieselsäure u. s. w. Nachdem die von dem etwaigen Rückstand abfiltrierte Lösung mit Hilfe einiger Tropfen Salpetersäure oxydiert worden ist, wird sie in 2 T. geteilt, und der eine Teil mit NH_3, der andere mit $NaOH$, beide im Überschuß, gefällt. Das ammoniakalische Filtrat zeigt, wenn es blau gefärbt ist, die Gegenwart von Kupfer, durch eine Trübung auf weiteren Zusatz von Ammoniumkarbonat alkalische Erden an. In dem NaOH-haltigen Filtrat fällt Schwefelwasserstoff Zink als weißes Zinksulfid, Blei als schwarzes Bleisulfid. Eine Trübung der mit Salzsäure angesäuerten NaOH-haltigen Lösung auf Zusatz von Ammoniumkarbonat zeigt Tonerde an.

Anwendung: Das reine Ferriferrocyanid wird wohl nur noch zur Darstellung von Mercuricyanid gebraucht. In der Technik findet Berlinerblau Anwendung als Wasser-, Öl- und Druckfarbe. Zum Färben von Baumwolle, Wolle und Seide wird der Farbstoff meist auf der Faser selbst erzeugt. In Oxalsäure gelöst dient es als blaue Tinte.

Sogenanntes lösliches Berlinerblau ist ein Kaliumferriferrocyanid:

$$(Fe[CN]_6)_2\overset{III}{Fe_2}K_2 + x H_2O$$

und entsteht beim Mischen der Lösungen von 2 Mol. Kaliumferrocyanid und 1 Mol. Ferrichlorid. Der Niederschlag wird nach dem Abgießen der überstehenden Flüssigkeit gesammelt, mit verdünntem Weingeist gewaschen, in Wasser gelöst und aus der wässerigen Lösung durch Weingeist wieder gefällt. Nach dem Abtropfen ist er bei mäßiger Wärme zu trocknen.

Eigenschaften: Tiefblaues Pulver oder blauviolett gefärbte Massen in Wasser mit tiefblauer Farbe löslich. Verliert bei 100—110° getrocknet seine Wasserlöslichkeit. Die wässerige Lösung wird durch die meisten Metallsalzlösungen zersetzt. Ferrosalzlösung scheidet Ferroferriferrocyanid, Ferrisalzlösung Ferriferrocyanid ab. Auch beim Kochen zersetzt sich die wässerige Lösung unter Abscheidung eines braunen Niederschlages.

Anwendung: Zur Bereitung von blauer Tinte. JUNGCLAUSSEN.

Ferrifluorid, Eisenfluorid, $FeF_3 + 9H_2O$, scheidet sich beim Verdampfen einer Lösung von $Fe(OH)_3$ in wässeriger HF in farblosen Kristallen ab, die in Wasser vollständig, aber langsam löslich sind. Sie verlieren bei 100° 3 Mol. Wasser und geben bei stärkerem Erhitzen etwas HF ab. Bei Weißglut sublimiert wasser-

freies FeF_3. Ammoniak und Alkalilaugen scheiden aus Ferrifluoridlösungen kein Ferrihydroxyd, sondern basische Salze ab. JUNGCLAUSSEN.

Ferriformiat, Ameisensaures Eisenoxyd, $(HCOO)_3Fe$, bildet sich beim Auflösen von frisch gefälltem Ferrihydroxyd in Ameisensäure und läßt sich beim Verdunsten der Lösung unter 70° als ein gelbrotes, in Wasser und heißem Weingeist lösliches Pulver erhalten. JUNGCLAUSSEN.

Ferrihydroxyd, Eisenoxydhydrat, $Fe(OH)_3$, findet sich in der Natur als Limnit und entsteht auf künstlichem Wege durch Fällen eines löslichen Ferrisalzes mit überschüssigem Ammoniak bei gewöhnlicher Temperatur, Auswaschen des voluminösen rotbraunen Niederschlages mit Wasser und Trocknen desselben bei gewöhnlicher Temperatur. Wird an Stelle von NH_3 beim Fällen Alkalilauge oder Alkalikarbonat genommen, so hält das gefällte Ferrihydroxyd hartnäckig Alkali fest und ist infolgedessen auf diese Weise nicht rein zu erhalten.

Darstellung: Aus der 10%igen Ferrisalzlösung (Chlorid oder Sulfat) durch allmähliches Fällen mit der gleichen Gewichtsmenge Ammoniak (sp. Gew. 0·960), nachdem beide Flüssigkeiten ungefähr mit der 10fachen Menge Wasser verdünnt worden sind, um jede Temperaturerhöhung zu vermeiden. Damit die Bildung von basischem Salz ausgeschlossen ist, wird die verdünnte Ferrisalzlösung zweckmäßig in die verdünnte Ammoniakflüssigkeit in dünnem Strahl und unter fortwährendem Umrühren eingegossen. Nach vollendeter Fällung muß die Flüssigkeit schwach alkalisch reagieren, andernfalls ist noch NH_3 hinzuzufügen. Der Niederschlag wird durch Dekantieren gewaschen, bis das Waschwasser je nach der angewandten Ferrisalzlösung mit Silbernitrat- oder Baryumnitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt wird, dann auf einem angefeuchteten leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, nach dem Abtropfen unter der Presse durch allmähliches Anziehen derselben vorsichtig, aber stark ausgepreßt, in eine krümelige Masse übergeführt und bei ganz gelinder Wärme getrocknet.

Eigenschaften: Ein rotbraunes, in Wasser und Alkalien unlösliches, in verdünnten Säuren leicht lösliches Pulver.

War früher offizinell unter dem Namen Ferrum oxydatum fuscum oder Ferrum oxydatum hydratum. Unter der letzten Bezeichnung findet es sich noch in der Brit. und Suec. Die Darstellungsweise der Brit. ist unrationell, da sie mittels Natronlauge erfolgt.

Prüfung des Präparates als Medikament. Das Präparat sei in verdünnter Salzsäure ($12^1/_2$%) in der Kälte leicht und ohne Aufbrausen vollständig löslich (Abwesenheit von wasserärmerem Ferrihydroxyd und Karbonat). Nach starker Verdünnung mit Wasser werde die kalt bereitete salzsaure Lösung weder mit Kaliumferricyanidlösung (NB.! frisch bereitet) blau gefärbt (Ferrosalz), noch durch Baryumnitratlösung mehr als opalisierend getrübt (Sulfat). Das Filtrat von der Fällung, die Ammoniak in der salzsauren Lösung hervorruft, soll einesteils mit H_2S keine weiße Trübung (Zink) und keine Dunkelfärbung (Blei) erleiden, andernteils soll es nach dem Verdampfen und Glühen keinen wägbaren Rückstand hinterlassen. Beim Erwärmen mit Kalilauge darf der Geruch nach NH_3 nicht auftreten. Die Prüfung auf Chloride geschieht in der Lösung des Präparates in verdünnter Salpetersäure nach 20facher Verdünnung mit Wasser mittels Silbernitrat. Es darf höchstens opalisierende Trübung eintreten.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen (da es etwas CO_2 anzieht) und vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·2—1 *g*.

Wird das Ferrihydroxyd bei höherer Temperatur gefällt oder getrocknet, in frisch gefälltem Zustande mit Wasser gekocht oder längere Zeit unter Wasser aufbewahrt (s. Ferrum hydricum in Aqua), so geht es in wasserärmere Verbindungen über. Solche wasserärmere Ferrihydroxyde kommen auch in der Natur vor, so:

der Gelbeisenstein: $Fe_4 O_2 (OH)_8 = 2 Fe_2 O_3 + 4 H_2 O$,
der Brauneisenstein: $Fe_4 O_3 (OH)_6 = 2 Fe_2 O_3 + 3 H_2 O$,
der Nadeleisenstein: $Fe_4 O_4 (OH)_4 = 2 Fe_2 O_3 + 2 H_2 O$,
der Turgit: $Fe_4 O_5 (OH)_2 = 2 Fe_2 O_3 + H_2 O$.

Aus wasserärmeren Ferrihydroxyden besteht auch der Rost.

Beim Glühen gibt das Ferrihydroxyd alles Wasser ab und geht in Ferrioxyd, $Fe_2 O_3$, über (gewichtsanalytische Bestimmung des Eisens).

Ferrihydroxyd ist eine schwächere Base als Ferrohydroxyd. Es bildet mit Säuren unter gleichzeitiger Bildung von Wasser Salze nach der Formel $Fe \overset{I}{R}_3$ Ferri- oder Eisenoxydsalze, die mit Wasser in der Hitze, einige auch schon bei gewöhnlicher Temperatur, leicht in basische Salze übergehen.

Ferrihydroxyd, namentlich die Verbindung $Fe_2 O_2 (OH)_2$, besitzt auch schwach saure Eigenschaften, indem sie sich Basen gegenüber wie eine zweibasische Säure verhält. Die Salze nennt man Ferrite, so z. B. Calciumferrit $\begin{matrix} Fe\,OO \\ Fe\,OO \end{matrix}\!\!>\!Ca$, Baryumferrit $\begin{matrix} Fe\,OO \\ Fe\,OO \end{matrix}\!\!>\!Ba$, beide magnetische Körper. Hierher gehört auch wohl das Ferroferrioxyd $Fe_3 O_4 = \begin{matrix} Fe\,OO \\ Fe\,OO \end{matrix}\!\!>\!\overset{II}{Fe}$, das sich gleichfalls durch seine magnetischen Eigenschaften auszeichnet (Magneteisenstein).

Eigentümlich ist das Verhalten von frisch gefälltem und gut ausgewaschenem $Fe(OH)_3$ Zucker gegenüber bei Gegenwart geringer Mengen Alkali, indem es damit ein lösliches Eisensaccharat bildet (s. Ferrum oxydatum saccharat.).

Auch neutrale Ferrisalzlösungen zeigen frisch gefälltem und gut gewaschenem $Fe(OH)_3$ gegenüber die Eigentümlichheit, daß sie große Mengen des letzteren zu klaren, tief dunkelrot gefärbten Flüssigkeiten zu lösen vermögen. Werden diese Lösungen der Dialyse unterworfen, so lassen sich die betreffenden Säuren bis auf ganz geringe Reste entfernen, so daß hochbasische lösliche Verbindungen erhalten werden. (S. Ferrum nitricum solutum, Liquor Ferri dialysati, Liquor Ferri subacetici.) Diese dialysierten Lösungen sind aber niemals reine Lösungen von löslichen Ferrihydroxyden, sondern die Gegenwart geringer Reste von Säuren ist die Bedingung für die Erhaltung des Gleichgewichts der Lösung.

Vermutlich verhält es sich ähnlich mit den löslichen Ferrihydroxyden von PÉAN DE ST. GILLES und SCHEURER-KESTNER. Das lösliche Ferrihydroxyd des ersteren erhält man, wenn man die kalt bereitete Lösung des normalen $Fe(OH)_3$ in verdünnter Essigsäure so lange erhitzt, bis sie im auffallenden Licht trübe erscheint und sie dann mit Spuren konzentrierter Säuren oder Alkalisalzlösungen fällt. Der entstandene rotbraune Niederschlag wird auf porösen Tonplatten getrocknet. Er löst sich im Wasser zu einer rotbraunen, im durchfallenden Licht klaren, im auffallenden Licht trüben Flüssigkeit.

Auch Lösungen von $Fe Cl_3$, die weniger als 1% des letzteren enthalten, geben bei längerem und stärkerem Erhitzen (100—130°) das lösliche Ferrihydroxyd von PÉAN DE ST. GILLES. SCHEURER-KESTNER erhitzt Lösungen basischer Ferrinitrate 72 Stunden lang im zugeschmolzenen Rohr und fällt dann ebenfalls mit Spuren konzentrierter Säuren oder Alkalisalzlösungen. JUNGCLAUSSEN.

Ferrijodid s. Ferrum jodatum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrikarbonat ist nicht bekannt. Bei der Wechselwirkung von Alkalikarbonaten mit Ferrisalzlösungen bei gewöhnlicher Temperatur sind die Niederschläge frei von CO_2. JUNGCLAUSSEN.

Ferrinitrat s. Ferrum nitricum oxydatum solutum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrinol, ein 6% Fe enthaltendes Eisennukleïnpräparat, löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist. JUNGCLAUSSEN.

Ferrioxychloride. 1. Lösliche. Neutrale Ferrichloridlösungen zeigen die Eigentümlichkeit, daß sie große Mengen frisch gefälltes $Fe(OH)_3$ zu einer dunkelrotbraunen Flüssigkeit aufzulösen vermögen. Dieselben Lösungen entstehen beim Behandeln von frisch gefälltem $Fe(OH)_3$ mit wenig konzentrierter Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur. Durch Dialyse lassen sich aus diesen Lösungen Flüssigkeiten darstellen, deren Salzsäuregehalt ein außerordentlich geringer ist. (S. Liquor Ferri dialysati.) Lösungen, die nicht mehr als 10 Mol. $Fe(OH)_3$ auf 1 Mol. $FeCl_3$ enthalten, lassen sich bei einer Temperatur von 40—50° zur Trockne verdampfen, ohne daß der Rückstand seine Löslichkeit verliert. Lösungen, die auf 1 Mol. $FeCl_3$ mehr als 5 Mol. $Fe(OH)_3$ enthalten, lassen auf Zusatz mancher Salzlösungen alles Eisen als ein Gemenge von Ferrihydroxyd und Ferrioxychlorid fallen. Das ist auch der Grund dafür, daß man durch vorsichtiges Versetzen von Ferrichloridlösung mit $NaOH$, KOH, NH_3 schon bald an eine Grenze kommt, wo der gebildete Niederschlag von $Fe(OH)_3$ sich nicht mehr beim Umschütteln in der Flüssigkeit löst. Auch geringe Mengen Mineralsäuren, ebenso Wein- und Zitronensäure fällen aus diesen Lösungen Ferrihydroxyd und Ferrioxychloride. Dagegen sind die Lösungen klar mischbar mit Wasser und wenig Weingeist.

Eine Lösung, die auf 1 Mol. $FeCl_3$ annähernd 8 Mol. $Fe(OH)_3$ enthält, ist offizinell unter dem Namen Liquor Ferri oxychlorati (s. d.).

2. Unlösliche. Ein solches Oxychlorid von gelber Farbe entsteht beim Erhitzen von Eisenchloridlösungen, die nicht unter 1% verdünnt sind, auf über 100°. Wird sehr konzentrierte Ferrichloridlösung längere Zeit auf 120—220° im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, so entstehen rotbraune Kristalle von

$$2\,FeCl_3 + 2\,Fe_2O_3 + 3\,H_2O.$$

Bei stärkerem Erhitzen, zumal unter Zusatz von etwas Marmor, entstehen Kristalle von $FeCl_3 + Fe_2O_3$ und $2\,FeCl_3 + 3\,Fe_2O_3$. Beim anhaltenden Kochen mit Wasser gehen sämtliche Ferrioxychloride in Fe_2O_3 über.

Unlösliche Ferrioxychloride entstehen auch bei der Oxydation von Ferrochlorid an der Luft (in geringen Mengen in jedem Ferrochlorid enthalten) und beim Oxydieren von Ferrochlorid zu Ferrichlorid mittels Salpetersäure, wenn nicht genügend Salzsäure vorhanden ist. JUNGCLAUSSEN.

Ferrioxyd, Eisenoxyd, Fe_2O_3, kommt in der Natur vor als Eisenglanz in rhomboëdrischen, rötlichen bis stahlgrauen Kristallen (sp. Gew. 5·19—5·23), als Eisenglimmer in dünnen, rotbraunen Blättchen, als Roteisenstein, Blutstein, Hämatit (sp. Gew. bis 4·7) in rotbraunen bis stahlgrauen, kristallinischen, faserigen Massen und mit Tonerde gemengt als Toneisenstein, roter Ocker, Rötel. Es wird erhalten:

1. Amorph, durch Glühen von Ferrihydroxyd (s. d.). Je stärker es geglüht wird, desto dichter wird Fe_2O_3 (sp. Gew. 5·04—5·17). Dabei geht die Farbe von braunrot über rot in stahlgrau über. Wird das stahlgraue zerrieben, so resultiert ein rotes Pulver.

2. Kristallisiert, durch Glühen eines Gemenges von wasserfreiem Ferrosulfat mit Natriumchlorid und Auslaugen mit Wasser, durch langsames Überleiten von HCl-Gas über das amorphe Oxyd bei Rotglut und durch Schmelzen des amorphen Oxyds mit Borax und Behandeln der Schmelze mit verdünnter Salzsäure.

Ferrioxyd war früher offizinell unter dem Namen Ferrum oxydatum rubrum. Es wurde recht umständlich dargestellt durch Glühen von Ferrosulfat mit Kaliumnitrat und Auslaugen der Schmelze mit Wasser. Rationeller wäre es gewesen, es durch schwaches Glühen von Ferrum oxydatum fuscum (Ferrihydroxyd) darzustellen.

Der bei der Darstellung von rauchender Schwefelsäure (Nordhäuser Vitriolöl) aus Eisenvitriol verbleibende Rückstand: Colcothar, Caput mortuum, Totenkopf ist ein unreines Ferrioxyd.

Eigenschaften: Das natürliche wie künstlich dargestellte Ferrioxyd erleidet beim Glühen an der Luft keine Änderung in der Zusammensetzung. Es ist nicht magnetisch. Das magnetische Ferrioxyd von Malaguti enthält vermutlich Fe_3O_4.

Fe_2O_3 ist hygroskopisch, doch im Wasser völlig unlöslich. Auch Säuren wirken auf das natürliche Oxyd und auf das künstliche, wenn es stark geglüht ist, nur langsam ein. Am schnellsten löst es sich beim Kochen mit dem 10fachen Gewicht einer Mischung von 8 T. Schwefelsäure und 3 T. Wasser.

Anwendung: Als Medikament zum innerlichen Gebrauch völlig veraltet, äußerlich Bestandteil einer sehr wirksamen Salbe bei aufgesprungenen Frostbeulen, WAHLERsche Frostsalbe, Unguentum Ferri compositum, Hamburger Vorschrift (s. d.). In der Technik findet ein besonders spießigfaseriger Blutstein unter dem Namen Lapis Haematitis Verwendung zum Zeichnen auf Eisen, Stein u. dergl. Caput mortuum u. s. w. findet auch unter der Bezeichnung Englischrot, Pariserrot, Polierrot Anwendung zum Polieren von Glas, Metall u. s. w. und als Malerfarbe.

JUNGCLAUSSEN.

Ferriphosphate. 1. Tertiäres oder dreibasisches $(PO_4)Fe + 2H_2O$ (bei 100° getrocknet) entsteht beim Versetzen von Ferrisalzlösungen mit PO_4HNa_2-Lösung als ein gelblich-weißer, in Mineralsäuren löslicher, in Essigsäure unlöslicher, wasserhaltiger Niederschlag (bei 50° getrocknet: $[PO_4]Fe + 4H_2O$) — S. Ferrum phosphoricum oxydatum.

2. Primäres oder einbasisches $(PO_4H_2)_3Fe$ wird erhalten, wenn frisch gefälltes Ferrihydroxyd in einer konzentrierten Lösung von Phosphorsäure aufgelöst wird, bis sich ein geringer, weißer Niederschlag ausscheidet. Das Filtrat von letzterem wird auf dem Wasserbade eingedampft bis zur reichlichen Bildung kristallinischer Ausscheidungen. Diese werden mit Äther von freier Phosphorsäure befreit und über Schwefelsäure getrocknet.

Ein rosarotes Kristallmehl, das an feuchter Luft zerfließt, und unter Abspaltung von Phosphorsäure in dunkler gefärbte Kristalle von:

3. primär-sekundärem Salz: $\begin{matrix}(PO_4H)_2 \equiv \\ (PO_4H_2)_2 = \end{matrix}\overset{III}{Fe_2} + 5H_2O$, übergehen.

4. Basische Ferriphosphate von wechselnder Zusammensetzung finden sich im Raseneisenstein, Karphosiderit. Im Grüneisenstein ist enthalten: $PO_4Fe_2(OH)_3$. Künstlich entstehen sie durch Einwirkung von Ammoniak oder Kaliumhydroxyd auf tertiäres Phosphat als rotbraune Pulver.

5. Pyrophosphat, $(P_2O_7)_3Fe_4 + 9H_2O$ (bei 100° getrocknet), entsteht als gelblichweißer Niederschlag aus $FeCl_3$ und $P_2O_7Na_4$-Lösung (s. Ferrum pyrophosphoricum), im Überschuß von $P_2O_7Na_4$ löslich zu Ferrinatriumpyrophosphat: $(P_2O_7)_3Fe_4 + 2(P_2O_7)Na_4$ (s. Natrium pyrophosphoricum ferratum).

JUNGCLAUSSEN.

Ferripton, ein 4% Fe enthaltendes Eisenpeptonat. Jedenfalls ein Gemenge von wirklichem Ferripeptonat mit Pepton. JUNGCLAUSSEN.

Ferripyrin oder Ferropyrin, beides geschützte Bezeichnungen verschiedener Fabriken für ein und dasselbe Präparat: Antipyrinum cum Ferro. Es ist ein feines orangerotes Pulver, das 64% Antipyrin und 12% Fe enthalten und der Formel $(C_{11}H_{12}N_2O)_3 . 2FeCl_3$ entsprechen soll.

Darstellung: Durch Fällen einer Lösung von 10 T. Antipyrin in 20 T. Weingeist und 100 T. Äther durch eine Lösung von 10 T. kristallisiertem Ferrichlorid $(FeCl_3 + 6H_2O)$ in 20 T. Weingeist von 96%. Der gesammelte Niederschlag wird mit Äther gewaschen und auf porösen Tonplatten bei mittlerer Temperatur getrocknet.

Eigenschaften: Löslich in kaltem Wasser 1:5 zu einer blutroten Flüssigkeit, aus der beim Erhitzen die Verbindung in rubinroten Blättchen sich abscheidet. Mit großen Mengen Wasser gibt es infolge Dissoziation der Verbindung fast farblose Lösungen. Es löst sich ferner in Weingeist, Methylalkohol und Benzol. In Äther ist es fast unlöslich. Aus der wässerigen Lösung fällt Ammoniak Ferrihydroxyd.

Aufbewahrung: „Vor Licht geschützt.

Anwendung: Innerlich bei Anämie und Chlorose in Dosen von 0·03—0·05 *g* als Adstringens und Hämostatikum (bei Magenblutungen) bis zu 0·5 *g*. Äußerlich in der Ohrenheilkunde und als blutstillendes Streupulver auf Wunden. JUNGCLAUSSEN.

Ferrirhodanid, Ferrisulfocyanid, Rhodaneisen, $(CNS)_3 Fe + 3 H_2O$, wird erhalten durch Auflösen von frisch gefälltem, reinem $Fe(OH)_3$ in Rhodanwasserstoffsäure oder durch Einwirkung von Kaliumrhodanid in weingeistiger Lösung auf wasserfreies Ferrisulfat. Hygroskopische, kristallinische, schwarzrote Masse, in Wasser, Weingeist und Äther mit blutroter Farbe löslich. Diese Färbung ist eine sehr empfindliche Reaktion auf Ferrisalze. Es ist jedoch bei Gegenwart organischer Säuren das Vorhandensein von Salzsäure oder Schwefelsäure im Überschuß erforderlich, andernfalls wird das Eintreten der Rotfärbung verhindert, wie auch eine, keine freie Mineralsäure enthaltende Ferrirhodanidlösung durch organische Säuren, namentlich Oxalsäure, Weinsäure, Äpfelsäure, Zitronensäure und Milchsäure entfärbt wird. Einer wässerigen, roten Eisenrhodanidlösung wird letzteres durch Schütteln mit Äther entzogen, wodurch sich der Äther blutrot färbt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrisalze und **Ferriverbindungen.** Das Eisen ist früher von manchen Chemikern für ein vierwertiges Element gehalten worden. Den Widerspruch, daß dasselbe in den Ferriverbindungen, die der Oxydstufe entsprechen, dreiwertig, in den Ferroverbindungen, die der Oxydulstufe entsprechen, zweiwertig erscheint, erklärten sie damit, daß das Eisen in seinen Verbindungen als Doppelatom auftritt, in welchem die beiden Einzelatome in den Ferriverbindungen durch eine, in den Ferroverbindungen durch zwei Affinitätseinheiten zusammengehalten werden. Schon die Ähnlichkeit der Ferrisalze mit vielen Aluminiumsalzen und namentlich die Isomorphie der Doppelsalze der Sulfate mit den Alkalisulfaten (Alaune) ließ dies wenig glaubhaft erscheinen. Denn die Dreiwertigkeit des Aluminiums war bereits mit Sicherheit festgestellt worden. Allerdings ergaben ältere Untersuchungen über die Dampfdichte des Ferrichlorids immer noch Werte, die für das Vorhandensein von 2 Atomen Fe im Molekül sprachen. Spätere Bestimmungen von GRÜNEWALD und VIKTOR MEYER, die bei höherer Temperatur vorgenommen wurden, ergaben dann auch für das Ferrichlorid die Molekularformel $FeCl_3$, ebenso die Bestimmung des Molekulargewichts nach der Siedemethode in weingeistiger und ätherischer Lösung.

Wie schon gesagt, haben die Ferrisalze manche Ähnlichkeiten mit den Aluminiumsalzen. Sie sind im wasserfreien Zustande weiß, wasserhaltig, meist mehr oder minder dunkel gefärbt, und zwar um so dunkler, je schwächer die das Salz bildende Säure ist. Die dunkle Färbung der Lösungen rührt her von hydrolytischer Dissoziation, indem sich Ferrihydroxyd abspaltet. Ferrinitrat ist kristallisiert fast farblos, die Lösung gelbbraun. Durch Zusatz von Säure, namentlich Salpetersäure, läßt sich die Farbe einer Ferrisalzlösung erheblich abschwächen.

Ätzende Alkalien scheiden aus den Lösungen der Ferrisalze braunrotes $Fe(OH)_3$ aus, das hartnäckig Alkali festhält. Die Karbonate der Alkalien fällen gleichfalls $Fe(OH)_3$ von etwas hellerer Farbe, das auch Alkali festhält. Nur Ammoniak im Überschuß fällt aus ihnen reines $Fe(OH)_3$. Werden die Lösungen von Ferrisalzen mit Alkaliformiat oder -acetat gekocht, so fällt unlösliches braunes, basisches Ferriformiat bezw. -acetat aus. Kaliumferrocyanid ruft in ihnen eine dunkelblaue Fällung von Ferriferrocyanid, Berlinerblau $(Fe(CN)_6)_3 Fe_4$ hervor, unlöslich in HCl, löslich in Alkalilauge unter Abscheidung von Ferrihydroxyd. Frisch bereitete Kaliumferricyanidlösung ruft nur eine dunklere Färbung, keine Fällung hervor. Ammonium- und Kaliumrhodanid bewirken eine tiefrote, Salizylsäure eine blauviolette Färbung, Tanninlösung scheidet blauschwarzes Ferritannat ab.

Die Gegenwart mancher organischer Säuren oder anderer organischer Verbindungen hindert das Eintreten der vorstehend beschriebenen Reaktionen. Bei einigen treten sie jedoch ein, wenn freie Salzsäure zugegen ist.

Kaliumpermanganat hat auf Ferrisalze keine Einwirkung. Dagegen werden die Ferrisalze durch reduzierend wirkende Körper leicht in Ferroverbindungen übergeführt. So wirkt z. B. H_2S unter Abscheidung von S:

$$2\,FeCl_3 + H_2S = 2\,FeCl_2 + 2\,HCl + S,$$

Kaliumjodid unter Abscheidung von Jod:

$$2\,FeCl_3 + 2\,KJ = 2\,FeCl_2 + 2\,KCl + 2\,J.$$

Letztere Reaktion ermöglicht es in vielen Eisenverbindungen, das Eisen auf jodometrischem Wege maßanalytisch zu bestimmen. Bei manchen organischen Eisenverbindungen ist das Verfahren nicht oder nicht ohne weiteres anwendbar. So versagt es bei der Bestimmung des Eisens im Ferrolaktat, gibt aber genaue Resultate beim Eisenzucker, nachdem das Ferrisaccharat durch Schwefelsäure in Ferrisulfat übergeführt worden ist.

Auch das Licht wirkt auf die meisten Ferrisalze reduzierend. Praktische Anwendung findet diese Eigenschaft in dem Lichtpauseverfahren, wobei Papier, mit verdünnten Lösungen von Ferrichlorid und Kaliumferricyanid bei Lichtabschluß imprägniert und getrocknet, auf die auf durchscheinendem Papier hergestellten Zeichnungen gelegt und dann in Kopierrahmen dem Licht ausgesetzt wird. Durch Reduktion des Ferrichlorids zu Ferrochlorid bildet sich auf den belichteten Stellen mit dem Kaliumferricyanid blaues Ferroferriferrocyanid.

Soweit sie offizinell sind, sind die Ferriverbindungen unter ihrer lateinischen Bezeichnung aufgeführt.

Literatur: Apotheker-Zeitung. — Arch. f. Pharm. — O. Dammer, Handbuch der anorganischen Chemie. — Gehe, Verzeichnis neuerer Arzneimittel. — Hager, Handbuch der pharmazeutischen Praxis. — Helfenberger Annalen. — Hirsch, Universal-Pharmakopöe. — E. Merck, Index 1902. — Pharmazeutische Centralh. — Pharmazeutische Zeitung. — E. Schmidt, Pharmazeutische Chemie. — Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. Jungclaussen.

Ferrisilikate kommen in der Natur vor als Chloropal, Anthosiderit, Hisingerit. In vielen Doppelsilikaten kommt Eisen in der Ferriform wie Aluminium vor. S. Silikate. Jungclaussen.

Ferrisol soll eine Verbindung von Zimtsäure und Guajakol sein; die Zusammensetzung ist nicht bekannt. Es stellt ein in Wasser sehr leicht lösliches Pulver dar. Empfohlen bei Tuberkulose in Dosen von 1—2 *g* täglich oder in Form der 10%igen Lösung zu intramuskulären Injektionen. Zernik.

Ferrisuccinat s. Ferrum succinicum. Jungclaussen.

Ferrisulfat, $(SO_4)_3Fe$, kommt in der Natur als Coquimbit in Chile in hexagonalen, tafelförmigen Kristallen, mit 9 Mol. Kristallwasser, $(SO_4)_3Fe + 9\,H_2O$, vor. Künstlich ist das kristallwasserhaltige Salz nur zufällig erhalten worden. Die wässerige Lösung der Verbindung wird nämlich beim Eindampfen zu einem braunen Sirup, aus dem sich das Salz wasserfrei als kristallinische Masse abscheidet, die aus der Luft begierig Feuchtigkeit aufnimmt und damit wieder zu einem braunen Sirup zerfließt.

Die Lösung des Salzes wird erhalten durch Oxydation einer Ferrosulfatlösung mittels Salpetersäure bei Gegenwart der berechneten Menge konzentrierter Schwefelsäure nach folgender Formel:

$$6\,SO_4Fe + 3\,SO_4H_2 + 2\,NO_3H = 3\,(SO_4)_3Fe_2 + 2\,NO + 4\,H_2O.$$

Man erhitzt im Dampfbade und setzt die Salpetersäure allmählich zu, bis alles Ferrosalz in Ferrisalz übergeführt ist (also bis auf Zusatz von frisch gelöstem Kaliumferricyanid keine Blaufärbung mehr eintritt). War genügend Salpetersäure zugegen, so kann man den Endpunkt der Oxydation auch daran erkennen, daß die anfänglich braunschwarze Flüssigkeit plötzlich unter Ausstoßen von roten Dämpfen von NO_2 aufschäumt und braunrote Färbung annimmt (weil eben kein Ferrosulfat mehr zugegen ist, das NO reichlich mit braunschwarzer Farbe zu lösen vermag). Etwa noch in der Flüssigkeit vorhandene Salpetersäure wird dann

durch wiederholtes Verdampfen der mit Wasser wieder verdünnten Flüssigkeit bis zur Sirupdicke entfernt (Prüfung mit konzentrierter schwefelsäurehaltiger Ferrosulfatlösung). S. Liquor Ferri sulfuri oxydati.

Mit Alkalisulfaten gibt Ferrisulfat Doppelsalze, die völlig den Alaunen gleichen. Die beständigste Verbindung ist das Ferriammoniumsulfat. S. Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum.

Basische Ferrisulfate kommen in der Natur vor als Copiapit, Fibroferrit, Raimondit. In Ferrisulfatlösungen findet noch leichter Dissoziation unter Bildung basischer Salze statt als in Ferrichloridlösung. So scheidet eine Lösung 1 : 100 schon etwas unter 100°, noch mehr verdünnte Lösung bereits weit unter 100° basisches Salz ab. Auch auf Zusatz unzureichender Mengen von Ätzalkali, Ammoniak oder Alkalikarbonat zu Ferrisulfatlösung fallen basische Salze aus. Sind bei der Oxydation von Ferrosulfat zu Ferrisulfat nicht genügende Mengen Schwefelsäure vorhanden, so bilden sich auch basische Sulfate. S. Liquor Ferri subsulfatis. JUNGCLAUSSEN.

Ferrisulfid s. Ferrosulfid. JUNGCLAUSSEN.

Ferritannat s. Ferrum tannicum. JUNGCLAUSSEN.

Ferritartrat s. Ferrum tartaricum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrite s. Ferrihydroxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrivalerianat s. Ferrum valerianicum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrmaltin (KLÖCKLER) ist ein Eisenchinamaltosewein. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Chininum hydrojodicum, Chininum ferro-jodatum, Chininum hydrojodicum ferratum, Chinin-Ferrojodid.

Darstellung: Eine Lösung von 10 T. Chininbisulfat in 100 T. Weingeist wird mit einer frisch bereiteten Lösung von 6·3 T. Kaliumjodid und 17·5 T. Ferrojodid versetzt. Die Flüssigkeit wird eine halbe Stunde erwärmt, heiß filtriert und einige Tage zur Kristallisation beiseite gestellt. Die Kristalle sind nach dem Absaugen auf einem Trichter bei gewöhnlicher Temperatur möglichst schnell zu trocknen.

Eigenschaften: Gelbgrüne, an der Luft leicht zersetzliche Kristalle.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen.

Anwendung: Bei Chlorosis, Intermittens, Skrofulose.

Wegen ihrer leichten Zersetzlichkeit wird die Verbindung nach BOUCHARDAT in Form von Pillen und Sirup ex tempore dargestellt. Auf 100 Pillen werden 10 *g* Ferrojodid (s. d.) mit 2 *g* Chininsulfat genommen. Der Sirup wird bereitet, indem 1 *g* Chininsulfat mittels 15 Tropfen verdünnter Schwefelsäure in 10 *g* Wasser gelöst und zu einem Ferrojodidsirup gemischt werden, der aus 5 *g* Jod, 2 *g* Eisen und 1120 *g* Zuckersirup dargestellt ist.

Dosierung der Pillen, allmählich steigend, bis täglich 20 Stück, des Sirups eßlöffelweise. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Chininum sulfuricum, Ferro-Chininsulfat, Chinin-Ferrosulfat, ein Doppelsalz aus Chininsulfat und Ferrosulfat, als Medikament ein ziemlich überflüssiges Präparat, da es sich jederzeit durch ein Gemenge gleicher Teile Chininsulfat und Ferrosulfat ersetzen läßt. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Kalium tartaricum, Tartarus ferratus, Kalium-Ferritartrat, Eisenweinstein. Die pharmazeutische lateinische Bezeichnung gibt leicht zu Mißverständnissen Anlaß, da das Salz in chemischem Sinne keine Ferro-, sondern eine Ferri- oder vielmehr, dem Brechweinstein entsprechend, eine Ferrylverbindung ist. Die Formel ist daher: $(CH)_2\,(OH)_2<^{COOK}_{COO\,(FeO)}$

Ergänzb., Belg., Brit., Fenn., Gall., Graec., Helv., Hisp., Ital., Japon., Port., Rom., Suec., U. S.

Darstellung: Das aus 300 T. 10%iger Ferrichloridlösung durch Fällen mit NH_3 erhaltene, gut gewaschene $Fe(OH)_3$ wird noch feucht mit 100 T. Kaliumbitartrat und einer genügenden Menge Wasser bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur bei Lichtabschluß digeriert, bis das $Fe(OH)_3$ bis auf einen geringen Rest gelöst ist. Die Lösung wird nach der Filtration bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur zur Trockne eingedampft oder auf Glasplatten gestrichen eingetrocknet. Höhere Temperaturen und Belichtung sind zu vermeiden, da sonst leicht Reduktion zu Ferrosalz unter Oxydation der Weinsäure stattfindet.

Eigenschaften: Schwarze, braunrot durchscheinende, glänzende Blättchen, in Wasser mit rotbrauner Farbe zu einer neutralen, kaum nach Eisen schmeckenden Flüssigkeit löslich, unlöslich in Weingeist. Es zersetzt sich schon wenig über 100° unter Abspaltung von CO_2, in ähnlicher Weise auch beim längeren Kochen der wässerigen Lösung. Alkali und Alkalikarbonat scheidet erst beim Kochen aus den wässerigen Lösungen Ferrihydroxyd aus. Schwefelammonium scheidet aus der neutralen Lösung FeS (neben S) ab, in der mit HCl angesäuerten Lösung bewirkt es jedoch nur Reduktion des Ferrisalzes zu Ferrosalz unter Abscheidung von S. Kaliumferrocyanid- und -rhodanidlösung geben die Ferrisalzreaktion auch erst auf Zusatz von HCl.

Prüfung: Die Lösung 1 + 19 sei völlig klar und neutral. Ferrosalz sei nicht zugegen, die Lösung soll demnach nach dem Ansäuern mit HCl auf Zusatz frisch bereiteter Kaliumferricyanidlösung nicht gebläut werden. In 100 T. sollen etwa 21 T. Eisen enthalten sein.

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* des Präparats, in einem Kölbchen in 2 *ccm* Salzsäure und 20 *ccm* Wasser gelöst, werden auf Zusatz von 1 *g* Kaliumjodid nach Verschließen des Kölbchens eine Stunde beiseite gestellt. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen wenigstens 18·7 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung erforderlich sein. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung = 0·0056 *g* Fe, 18·7 *ccm* = 0·1047 in 0·5 *g* = 20·94%.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·3—0·6 *g*. Zur Darstellung von Ferratin.

Roher Eisenweinstein, Tartarus ferratus crudus, Globuli Tartari ferrati, Globuli martiales, Boules de Nancy, Stahlkugeln, Ergänzb., Austr., Graec., Hisp., Rom., Russ., Suec., wird hergestellt, indem 1 T. Eisenpulver und 5 T. roher Weinstein, in einem Topf mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, so lange unter Ersetzen des verdampfenden Wassers gelinde erwärmt werden, bis die ganze Masse gleichmäßig schwarz geworden ist und sich größtenteils in Wasser mit grünschwarzer Farbe löst. Dann wird die Masse bei mäßiger Wärme zur Trockne verdampft, in ein Pulver verwandelt und als solches aufbewahrt, oder es werden aus letzterem nach dem Durchfeuchten mit etwas Wasser Kugeln geformt.

Eisenpulver löst sich durch die Einwirkung feuchten Weinsteins unter Wasserstoffentwickelung zunächst zu Ferrokaliumtartrat in chemischem Sinne, d. h. zu weißem, in Wasser wenig löslichen Ferrosalz. Beim Umrühren des Breies und durch das Erwärmen geht die Verbindung jedoch bald zum größten Teil in die leicht lösliche schwarze Ferrylverbindung über. Wird letztere zu stark erwärmt, so geht sie unter teilweiser Oxydation der Weinsäure wieder in die Ferroverbindung zurück. Der rohe Eisenweinstein besteht demnach der Hauptsache nach aus Ferrylkaliumtartrat, mit wechselnden Mengen Ferrokaliumtartrat $(CH)_4(OH)_4(COOK)_2(COO)_2Fe$, Ferroferrioxyd, metallischem Eisen, basischen Ferritartraten und Calciumtartrat, letzteres als gewöhnliche Verunreinigung des rohen Weinsteins.

1 T. des rohen Eisenweinsteins löse sich in 16 T. kaltem Wasser zum größten Teile mit schwärzlichgrüner Farbe auf.

Anwendung: Zur Bereitung künstlicher, sogenannter Stahlbäder. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Kaliumoxalat, Ferro-Kalium oxalicum, ist ein leicht lösliches Doppelsalz von Ferrooxalat $(COO)_2 Fe$ mit Kaliumoxalat $(COO)_2 K_2$. Als Reagenz erhält man es in Lösung durch Versetzen einer Lösung von 1 T. Ferrosulfat in 3—4 T. Wasser mit einer konzentrierten Lösung von Kaliumoxalat, bis sich das sich ausscheidende Ferrooxalat wieder gelöst hat. Bräunlichrote, starkreduzierende Flüssigkeit, die aus Silbersalzlösungen sofort metallisches Silber ausscheidet und Ferriferrocyanid in Ferroferrocyanid überführt. Auch Indigolösung wird durch sie entfärbt.

JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Magnesium sulfuricum. Aus Lösungen des Ferrosulfats, die gleichzeitig Magnesiumsulfat enthalten, scheiden sich Kristalle ab, die neben Eisen wechselnde Mengen Magnesium enthalten. Das normale Doppelsalz $(SO_4)_2 Fe Mg + 6 H_2 O$ ist ein grünweißes kristallinisches Pulver, das als mildes Eisenmittel Verwendung findet. In England versteht man unter Ferro-Magnesium sulfuricum eine Magnesia sulfurica ferrata, dargestellt durch Auflösen von 5 T. Ferrosulfat und 95 T. Magnesiumsulfat in 50 T. heißem Wasser und Umrühren bis zum Erkalten. Das gesammelte Kristallmehl wird bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Die Mutterlauge liefert auf die Hälfte verdampft nochmals Kristalle. Anwendung in Dosen von 5—10 *g* als tonisierendes Abführmittel. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Manganum carbonicum, Ferromangankarbonat, ist ein wenig charakterisiertes graues bis braungraues Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Säuren. Dürfte das Eisen wohl hauptsächlich als Ferrihydroxyd und auch wohl geringe Mengen Manganoxyd enthalten. In dem in der Natur vorkommenden Manganspat, Manganokarbonat, ist unter anderem auch Ferrokarbonat enthalten.

Anwendung: Bei Anämie und Chlorose. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Manganum carbonicum saccharatum, ein graubraunes Pulver, teilweise löslich in Wasser. Anwendung wie Ferrum carbonicum saccharatum.

JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Manganum lacticum, Ferromanganlaktat. Weißes Pulver, löslich in Wasser. Dosis 0·1—0·6 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Manganum peptonatum, Ferrimanganopeptonat.

Darstellung: 174 T. dialysierte Eisenflüssigkeit, sp. Gew. 1·045—1·046, mit einem Salzsäuregehalt von rund 0·35% (5 *ccm* entsprechen 4·7—5·1 *ccm* $\frac{n}{10}$ NO_3 Ag-Lösung, s. Liquor Ferri dialysati) werden in einem Glaskolben mit 0·7 T. verdünnter Salzsäure (12½%) gemischt (so daß nunmehr der Salzsäuregehalt rund 0·4% beträgt), im Wasserbade erwärmt und nach und nach mit einer heiß bereiteten und filtrierten, völlig blanken Lösung von 7 T. kochsalzfreiem Pepton in 63 T. Wasser versetzt. Unter häufigem Umschütteln wird so lange erwärmt, bis die anfänglich trübe Flüssigkeit völlig klar geworden ist. Inzwischen wird in einem größeren Glaskolben eine ebenfalls heiß bereitete, filtrierte und völlig blanke Lösung von 18 T. kochsalzfreiem Pepton in 162 T. Wasser mit einer Lösung von 3·75 T. kristallisiertem, lufttrockenem Manganchlorür $(Mn Cl_2 + 4 H_2 O)$ in 35 T. Wasser versetzt und diese Flüssigkeit ebenfalls im Wasserbade erhitzt. Dann wird die heiße Ferripeptonatlösung nach und nach in die heiße Manganopeptonatlösung gegossen und das Gemisch noch so lange erhitzt, eventuell auf freiem Feuer gekocht, bis eine herausgenommene Probe nach dem Verdünnen mit der 20fachen Menge Wasser völlig klar erscheint. Darauf wird die Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft oder, auf Glasplatten gestrichen, eingetrocknet.

Eigenschaften: Braunes krümeliges Pulver oder braune Lamellen in 100 T. ca. 15 T. Eisen und 2·5 T. Mangan enthaltend. 40 T. desselben sind erforderlich für Herstellung des Liquor Ferro-Mangani peptonati (s. d.). Um das Präparat in Lösung zu bringen, übergießt man es mit der 14fachen Menge Wasser, läßt es eine Nacht quellen und bewirkt die Lösung am andern Tage im Dampfbade. Der damit dargestellte Liquor Ferro-Mangani peptonati soll nicht styptisch schmecken.

Es kommt auch ein Ferro-Manganum peptonatum zum direkten Einnehmen in den Handel mit 2% Fe- und 1% Mn-Gehalt. Die Darstellung ist unbekannt. Es dürfte von demselben dasselbe gelten, was über Ferrum peptonatum (s. d.) von weniger als 25% Fe-Gehalt gesagt ist. Dosis 0·1—0·6 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Manganum sulfuricum, Ferromangansulfat, $SO_4FeMn + H_2O$, durch Zusatz von konzentrierter SO_4H_2 zu den gemischten Lösungen der einfachen Sulfate zu erhalten. Gelblichweißes Pulver, löslich in heißem Wasser.

Anwendung: In Dosen von 0·06—0·1 *g* als Adstringens, Tonikum und Antiseptikum, bei Erysipel, Leukorrhöe u. s. w. JUNGCLAUSSEN.

Ferro-Natrium sulfuricum, Ferro-Natriumsulfat. Ein Doppelsalz aus Ferrosulfat und Natriumsulfat: $SO_4Fe + SO_4Na_2 + 4H_2O$, das wie Ferro-Ammoniumsulfat zur Titerstellung der Kaliumpermanganatlösungen Anwendung findet, vor dem es den Vorzug hat, nicht zu verwittern. Bei der Darstellung ist jedoch zu beobachten, daß sich das Doppelsalz aus den gemischten Lösungen der Komponenten nur bei einer Temperatur über 35° abscheidet, hingegen bei gewöhnlicher Temperatur die Salze einzeln auskristallisieren.

Darstellung: 20 T. Ferrosulfat in der gleichen Menge heißem Wasser, eventuell unter Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure gelöst, werden 23 T. Natriumsulfat zugefügt, zum Sieden erhitzt und unter Umrühren auf ein Drittel eingedampft. Dann wird vom Feuer genommen und beständig umgerührt, bis sich ein Kristallbrei gebildet hat, den man nach dem Absaugen auf einem Trichter erst zwischen Fließpapier, dann im Wasserbade trocknet.

Eigenschaften: Ein bläulichgrünes kristallinisches Pulver, leicht löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist. Enthält 15·3% Eisen in der Ferroform; 6·536 T. desselben entsprechen somit 1 T. Fe. Es verliert sein Kristallwasser noch nicht bei 100°.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen. JUNGCLAUSSEN.

Ferroarsenit entsteht als ein grünlichweißer, leicht zersetzlicher, dabei gelb werdender Niederschlag, beim Fällen einer Ferrosulfatlösung mit einer neutralen Alkaliarsenitlösung. Über ein lösliches Doppelsalz s. Ferri-Kalium arsenicosum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrochlorid, Eisenchlorür, $FeCl_2$, ist im Innern von Meteoreisen gefunden worden. Es bildet sich wasserfrei beim Erhitzen von Eisen im Chlorwasserstoffstrom, oder von Ferrichlorid im Wasserstoffstrom. Wasserhaltig wird es erhalten durch Auflösen von Eisen in Salzsäure: $Fe + 2HCl = FeCl_2 + 2H$ und schnellem Verdampfen des Filtrats zur Trockne.

Eigenschaften: Wasserfrei ist es eine weiße Masse, die bei höherer Temperatur in talkartig sich anfühlenden Blättchen sublimiert. Aus konzentrierten wässerigen Lösungen des wasserfreien Salzes, oder beim Eindampfen der Lösungen von Fe in HCl kristallisiert bei Luftabschluß $FeCl_2 + 4H_2O$ in hellgrünen zerfließlichen monoklinen Kristallen. Aus Lösungen von $FeCl_2$ in heißer Salzsäure scheiden sich hellgrüne Nadeln von $FeCl_2 + H_2O$ ab. Dieselbe Verbindung scheidet sich aus einer Lösung von kristallisiertem Ferrichlorid $FeCl_3 + 6H_2O$ in Äther bei Belichtung aus. Will man aus dem wasserhaltigen Salz wasserfreies herstellen, so ist es (gerade wie beim Magnesiumchlorid) mit der gleichen Menge Ammoniumchlorid zu mengen und so lange zu erhitzen, bis letzteres völlig verjagt ist. Ohne Zusatz von Ammoniumchlorid resultiert ein stark oxychloridhaltiges Präparat. $FeCl_2$ ist in Wasser und Weingeist leicht löslich, zerfließt an der Luft und nimmt aus derselben außerordentlich leicht O auf unter Bildung von Oxychlorid. Wasserfrei absorbiert es begierig Ammoniak, indem es zu einem lockeren weißen Pulver $FeCl_2 + 6NH_3$ aufschwillt. Mit Kalium- und Ammoniumchlorid liefert es kristallisierende Doppelsalze der Formel: $FeCl_2 + 2HCl + 2H_2O$.

Anwendung: In der analytischen Chemie, in der Technik als Beize u. s. w., ferner hüttenmännisch zur Extraktion von Kupfer. Über die Anwendung als Arzneimittel s. Ferrum chloratum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrocyan s. Ferrocyanwasserstoffsäure. JUNGCLAUSSEN.

Ferrocyanwasserstoffsäure, $Fe(CN)_6H_4$, scheidet sich ab beim Versetzen einer luftfreien Lösung des Kaliumsalzes mit rauchender Salzsäure in kleinen Portionen, Lösen des Niederschlages in Weingeist und Fällen aus der weingeistigen Lösung mit Äther. Weiße oder gelbliche Kristalle, die sich an trockener Luft halten, in feuchter Luft schnell infolge Oxydation und Bildung von Berlinerblau sich blau färben. Die wässerige Lösung reagiert stark sauer, ist wenig haltbar und läßt sich auch nicht im Vakuum einengen. S. auch Cyan, Bd. IV, 228 u. 229. JUNGCLAUSSEN.

Ferroferrichlorid, Eisenchlorürchlorid, $Fe_3Cl_8 + 18H_2O$, wird erhalten durch Auflösen von Ferroferrihydroxyd (s. d.) in gekühlter konzentrierter Salzsäure und Verdunsten der Lösung bei gewöhnlicher Temperatur neben SO_4H_2 und CaO. Gelbe zerfließliche Kristalle, die bei 50° H_2O, bei 90° auch HCl verlieren und O aufnehmen. Wird die Lösung von $Fe_3(OH)_8$ in HCl erwärmt, so kristallisieren getrennt $FeCl_2$ und $FeCl_3$. JUNGCLAUSSEN.

Ferroferriferrocyanid, $(Fe[CN]_6)_2Fe_3$, TURNBULLS Blau, ein dem Ferriferrocyanid, dem Berlinerblau außerordentlich ähnlicher Körper, entsteht in Ferrosalzlösungen auf Zusatz von Kaliumferricyanid $Fe(CN)_6K_3$ und ist auch in vielen Handelssorten von Berlinerblau enthalten, s. d. unter Ferriferrocyanid. Es bildet sich auch aus löslichem Berlinerblau (s. Ferriferrocyanid) beim Behandeln mit einem Ferrosalz:

$$1.\ \underset{\text{Kaliumferricyanid}}{2Fe(CN)_6K_3} + 3SO_4Fe = (Fe[CN]_6)_2Fe_3 + 3SO_4K_2$$

$$2.\ (Fe[CN]_6)_2\overset{II}{K_2}\overset{III}{Fe_2} + SO_4Fe = (Fe[CN]_6)_2Fe_3 + SO_4K_2.$$

Durch Einwirkung von Kalilauge wird TURNBULLS Blau in Kaliumferrocyanid und Ferroferrihydroxyd übergeführt, womit der Beweis erbracht ist, daß es ein Ferroferrisalz der Ferrocyanwasserstoffsäure und kein Ferrosalz der Ferricyanwasserstoffsäure ist. JUNGCLAUSSEN.

Ferroferrihydroxyd, $Fe_3(OH)_8$?, fällt als voluminöser, schwarzgrüner Niederschlag beim Eingießen einer Lösung von einem Molekül Ferro- und zwei Molekülen Ferrisalz in verdünnte Alkalilauge oder verdünnte Ammoniakflüssigkeit. Beim Kochen wird der Niederschlag dichter, läßt sich abfiltrieren und hat nach dem Trocknen die Zusammensetzung $Fe_3O_4 + H_2O$.

Ferroferrihydroxyd scheidet sich auch aus beim Kochen von TURNBULLS Blau mit Alkalilaugen (s. Ferroferriferrocyanid). Beim Oxydieren von weißem Ferrohydroxyd an der Luft bilden sich grüne Ferroferrihydroxyde von wechselnder Zusammensetzung, die sich leicht an der Luft weiter zu Ferrihydroxyd oxydieren.

Ferroferrihydroxyd löst sich in Säuren. Aus diesen Lösungen kristallisiert, wenn die Temperatur nicht niedrig gehalten ist, Ferro- und Ferrisalz. Aus der kühl gehaltenen Lösung in verdünnter Schwefelsäure kristallisiert bei richtiger Konzentration: $(SO_4)_4Fe_3 + 10H_2O$ in langen, dünnen, blaßgrünen Nadeln, aus der in HCl: $Fe_3Cl_8 + 18H_2O$. S. Ferroferrichlorid.

Das trockene Ferroferrihydroxyd $Fe_3O_4 + H_2O$ ist zu dispensieren, falls vom Arzt Ferrum oxydulatum oxydatum oder Aethiops martialis verordnet wird. Hiermit darf nicht verwechselt werden: Ferrum oxydulatum nigrum oder Aethiops mineralis. S. Ferroferrioxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferroferrioxyd, Eisenoxyduloxyd, Fe_3O_4 oder $\begin{matrix}FeOO\\FeOO\end{matrix}\!\!>\!Fe$, findet sich in der Natur als Magneteisen in schwarzen, stark glänzenden, regulären Oktaëdern,

die mit denen des Mn_3O_4 und der Spinelle isomorph sind, ferner in körnig-kristallinischen und in derben Massen. Es bildet sich beim Verbrennen von Eisen in Sauerstoff, kristallinisch beim Überleiten von Wasserdampf über glühendes Eisen. Das natürlich vorkommende und künstlich dargestellte Fe_3O_4 ist schmelzbar und magnetisch. Beim Glühen an der Luft geht es in Fe_2O_3 über, beim Glühen mit Wasserstoff und Kohlenstoff wird es zu Metall reduziert. CO tut dasselbe bei Einhaltung gewisser begrenzter Temperaturen, andernfalls wird der Prozeß rückläufig. Beim Glühen von Eisen an der Luft bildet sich ein an Oxydul reicheres Oxyduloxyd, das beim Schlagen mit dem Hammer abspringt: Hammerschlag. Löslich in verdünnten Säuren zu Ferro- und Ferrisalz. Ein durch Glühen von mit Olivenöl getränktem Fe_2O_3 dargestelltes Eisenoxyduloxyd war früher offizinell unter dem Namen Ferrum oxydulatum nigrum oder Aethiops mineralis. Ganz obsoletes Präparat. JUNGCLAUSSEN.

Ferroferrocyanid. $Fe(CN)_6Fe_2$, scheidet sich neben Kaliumferroferrocyanid $Fe(CN)_6K_2Fe$ als weißer Niederschlag ab, wenn luftfreie Ferrosalzlösungen mit luftfreier Kaliumferrocyanidlösung versetzt werden. Erstes Produkt bei der Fabrikation des sogenannten basischen Berlinerblaus. Die kaliumhaltige Verbindung bleibt als Rückstand bei der Darstellung der Blausäure durch Destillation von Kaliumferrocyanid mit verdünnter Schwefelsäure. JUNGCLAUSSEN.

Ferrofluorid, Eisenfluorür, scheidet sich als $FeF_2 + 8H_2O$ in weißen Tafeln oder hellgrünen Prismen aus beim Abdampfen einer Lösung von Eisen in wässeriger Fluorwasserstoffsäure. Wenig löslich in Wasser, leicht in wässeriger HF. Beim gelinden Erhitzen unter Luftabschluß geht es in wasserfreies, weißes FeF_2 über, das als solches beim Glühen an der Luft nicht veränderlich ist. Wird $FeF_2 + 8H_2O$ unter Luftzutritt stärker erhitzt, so entweicht etwas HF unter gleichzeitiger Bildung von Fe_2O_3. JUNGCLAUSSEN.

Ferrohydroxyd, Eisenhydroxydul, Eisenoxydulhydrat. Auf Zusatz von ausgekochter Kali- oder Natronlauge zu luftfreien Ferrosalzlösungen entsteht ein weißer, flockiger Niederschlag, vermutlich von der Zusammensetzung $Fe(OH)_2$, der jedoch sehr unbeständig ist und bei Luftzutritt sich infolge Oxydation erst schmutziggrün, dann schwarz und schließlich rotbraun färbt. Der Niederschlag ist etwas löslich in Ammoniumsalzen, weshalb auch Ammoniak in Ferrosalzlösungen nur unvollständige Fällung verursacht. In Wasser löst es sich im Verhältnis 1 : 150.000 zu einer alkalisch reagierenden, tinteartig schmeckenden Flüssigkeit, die beim Stehen an der Luft $Fe(OH)_3$ ausscheidet. Eine derartige Lösung bildet sich auch beim Einwirken lufthaltigen Wassers auf metallisches Eisen. In trockenem Zustande ist das Ferrohydroxyd infolge von Oxydation stets mehr oder minder grün gefärbt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrohypophosphit, Unterphosphorigsaures Eisenoxydul,

$$(PO_2H_2)_2Fe + 6H_2O,$$

entsteht durch Wechselzersetzung von Baryum- oder Calciumhypophosphit mit Ferrosulfat und Abdampfen des Filtrats bei möglichst gelinder Wärme. Grüne Oktaëder, die im Vakuum verwittern und an feuchter Luft sich sehr leicht oxydieren. Als Medikament s. Sirupus Ferri hypophosphorosi. JUNGCLAUSSEN.

Ferrokarbonat, Kohlensaures Eisenoxydul, CO_3Fe, findet sich in der Natur in farblosen hexagonalen Kristallen oder in durch Ferrihydroxyd gelb bis braun gefärbten, mit Kalkspat isomorphen Rhomboëdern, in denen oft das Fe durch Ca, Mg und Mn ersetzt ist, als Siderit, Spateisenstein vor. In sehr unreinem Zustande bildet es den tonigen, kugel- oder nierenförmigen Sphärosiderit. Kommt als Bikarbonat $(CO_3H)_2Fe$ gelöst in vielen natürlichen Wässern vor (die abessinischen Brunnen der Elbniederungen in der Umgegend von Hamburg haben alle stark eisenhaltiges Wasser), neben größeren Mengen gelöster Kohlensäure in den sogenannten Stahl-

quellen oder Eisensäuerlingen. Aus diesen eisenhaltigen Wässern scheidet sich beim Stehen an der Luft das Eisen durch Aufnahme von O als $Fe(OH)_3$ aus: $2 CO_3 Fe + O + 3 H_2 O = Fe(OH)_3 + 2 CO_2$. Zur Enteisenung von Grundwasser sind mehrere Verfahren in Anwendung, die darauf beruhen, dem Wasser große Oberflächen darzubieten, um die Oxydation zu beschleunigen und die Ausscheidungen festzuhalten. In den Haushaltungen der Bewohner der Elbniederungen wird vornehmlich das äußerst billige und einfache Verfahren von KRÖHNCKE angewandt. Einem bestimmten Volumen Brunnenwasser, in einem Bottich, wird eine kleine Menge Ferrichlorid- oder Ferrisulfatlösung und darauf ein bestimmtes Volumen Kalkmilch zugesetzt. Nach dem Umrühren setzt sich außerordentlich schnell ein Ferroferrihydroxyd ab.

In den Lösungen der Ferrosalze entsteht auf Zusatz von Alkalikarbonaten oder -bikarbonaten, im letzteren Falle unter Entwickelung von CO_2 ein weißer Niederschlag von $CO_3 Fe$, der sich an der Luft oder in Berührung mit lufthaltigem Wasser schnell unter Abgabe von CO_2 oxydiert, indem es sich erst schmutzig grün färbt und schließlich unter Braunwerden ganz in Ferrihydroxyd übergeht:

$$6 CO_3 Fe + 9 H_2 O + 2 O = 2 Fe_3 (OH)_8 + 6 CO_2 + H_2 O$$

$$2 Fe_3 (OH)_8 + H_2 O + O = 6 Fe (OH)_3.$$

Ein Zusatz von Zucker erhöht die Haltbarkeit des Ferrokarbonats. S. Ferrum carbonicum saccharatum. JUNGCLAUSSEN.

Ferroleum ist ein Phosphorlebertran in Emulsion mit Ferrum phosphoricum. JUNGCLAUSSEN.

Ferromagnetisch nennt man das Verhalten des Eisens gegen den Magnetismus (s. d.) Der letztere, eine besondere Form der Energieäußerung, welche sich in Anziehung und zwiefacher Polarität kundgibt, findet seine Hauptquelle im Erdmagnetismus. Dieser beeinflußt vorzugsweise das Eisen, einige verwandte Metalle in weit schwächerem Grade. Jedes chemisch reine Eisen, in die Nähe eines Magneten oder in die Richtung eines magnetischen Erdmeridians gebracht, wird durch strahlenden Magnetismus selber zum Magneten mit entgegengesetzten Polen gegenüber denjenigen des Erregers. Dasselbe geschieht, wenn ein Eisenkern von einem isolierten elektrischen Strome umkreist wird, indem elektrische Wellen in magnetische übergehen. Aus solcher Lage gebracht, verliert das Eisen diese Eigenschaft sogleich und vollständig. Abweichend verhält sich Eisen in Verbindung mit anderen Elementen. Das Oxyduloxyd $Fe_2 O_3 . Fe O$, als Erz besonders am Nordkap gefunden, bildet natürliche bleibende Magnete. Das Kohlenstoffeisen, Stahl, nimmt weniger schnell als reines Eisen Magnetismus auf, behält denselben aber vom Erreger getrennt ungeschwächt bei und bildet so die üblichen Magnete in Stab- oder Hufeisenform. Geringe Beimengungen, wie P, Si, Mn, As, sowie der Härtegrad beeinflussen sehr die erreichbare Stärke des Magneten, Glühhitze vernichtet dieselbe vollständig. GÄNGE.

Ferronitrat, Salpetersaures Eisenoxydul, $(NO_3)_2 Fe + 6 H_2 O$, kann nicht rein erhalten werden durch Auflösen von metallischem Eisen in verdünnter $NO_3 H$, da sich hierbei infolge teilweiser Reduktion der $NO_3 H$ zu NH_3 gleichzeitig $NO_3 NH_4$ bildet. (S. übrigens Ferrum nitricum oxydatum solutum.) Wohl aber ist es zu erhalten, wenn man Ferrosulfid, Fe S, mit verdünnter $NO_3 H$ unter Kühlung behandelt, ferner durch Umsetzung von Ferrosulfat mit Baryumnitrat. Die auf diese oder jene Weise erhaltenen Lösungen sind vorsichtig zu verdampfen und zur Kristallisation auf Eis zu stellen. Die Kristalle sind sehr unbeständig, indem sie O aufnehmen und in basisches Ferrinitrat übergehen. JUNGCLAUSSEN.

Ferrooxyd, Eisenoxydul, Fe O, kommt in der Natur nicht vor und ist sehr schwer in reinem Zustande zu erhalten. Es entsteht beim Überleiten eines Gasgemisches gleicher Volumina CO und CO_2 (aus Oxalsäure $[COOH]_2$ und konzentrierter $SO_4 H_2$) über rotglühendes $Fe_2 O_3$ und beim Erhitzen des letzteren im Wasserstoffstrom unterhalb einer Temperatur (nicht über 300°), bei welcher Re-

duktion zu Metall stattfindet. Ist, auf diese Weise dargestellt, ein schwarzes glänzendes pyrophorisches Pulver, das bei 12stündigem Verweilen in einer H-Atmosphäre letztere Eigenschaft verliert. Auf nassem Wege, aber stets etwas oxydiert, ist es zu erhalten durch Eintragen von Ferrooxalat in siedende Kalilauge. Es geht beim Erhitzen an der Luft erst in $Fe_3 O_4$, dann in $Fe_2 O_3$ über. Bei stärkerem Erhitzen wird es von H leicht zu Metall reduziert. Es ist leicht löslich in $H Cl$ und $NO_3 H$. $SO_4 H_2$, selbst heiße, ist ohne Einwirkung. JUNGCLAUSSEN.

Ferrophosphat. 1. Tertiäres oder dreibasisches, $(PO_4)_2 Fe_3 + 8 H_2 O$, findet sich in der Natur, teilweise zu Ferroferriphosphat oxydiert, als Vivianit in blauen monoklinen Kristallen und in faserigen oder erdigen Massen. Ist kristallinisch zu erhalten durch Elektrolyse einer Lösung von $PO_4 H Na_2$, wenn als Anode eine Eisenplatte dient. Wird aus Ferrosulfatlösung durch $PO_4 H Na_2$-Lösung als weißer Niederschlag gefällt, der beim Auswaschen und Trocknen infolge teilweiser Oxydation graublau wird:

$$3 SO_4 Fe + 3 PO_4 H Na_2 = (PO_4)_2 Fe_3 + 3 SO_4 Na_2 + PO_4 H_3.$$

Unlöslich in $H_2 O$, löslich bei gelinder Wärme in HCl. S. Ferrum phosphoricum oxydulatum.

2. Sekundäres oder zweibasisches $PO_4 H Fe + H_2 O$ nach DEBRAY scheint nicht zu existieren, sondern nur ein mit Ferrophosphat verunreinigtes Ferriphosphat zu sein.

Ein Ferroammoniumphosphat $PO_4 Fe NH_4 + H_2 O$ bildet sich, wenn einer aus 14 T. Eisen in 72 T. Salzsäure (25%) heiß bereiteten und mit etwas SO_2 versetzten Lösung eine heiße Lösung von 100 T. $PO_4 H Na_2 + 12 H_2 O$ in Wasser in einer mit Kork verschließbaren Flasche hinzugefügt und mit NH_3 ammoniakalisch gemacht wird. Die in der verkorkt beiseite gestellten Flasche zunächst entstehende weiße amorphe Fällung verwandelt sich bald in glänzende grüne Blättchen, die an der Luft nicht weiter verändert werden. Es entspricht in seiner Zusammensetzung, bis auf den Wassergehalt, dem Ammonium-Magnesiumphosphat. JUNGCLAUSSEN.

Ferrophosphit, Phosphorigsaures Eisenoxydul, entsteht als ein weißer-nach dem Auswaschen etwas grünlicher Niederschlag beim Fällen einer Ferrosulfatlösung mit einer ammoniakalischen Lösung von $P Cl_3$ in Wasser. Entwickelt trocken erhitzt reinen Wasserstoff und geht dabei der Hauptsache nach in Ferropyrophosphat über. JUNGCLAUSSEN.

Ferropyrin s. Ferripyrin. JUNGCLAUSSEN.

Ferropyrophosphat entsteht der Hauptsache nach beim Erhitzen von trockenem Ferrophosphit. Es wird dargestellt durch Fällen einer Lösung von Ferrosulfat mit $P_2 O_7 Na_4$. Amorpher, weißer, an der Luft grün, dann braun werdender Niederschlag. JUNGCLAUSSEN.

Ferrorhodanid, Ferrosulfocyanid, $(CNS)_2 Fe + 3 H_2 O$, entsteht beim Auflösen von Eisen in Rhodanwasserstoffsäure bei Luftabschluß. Grüne monokline Kristalle, leicht löslich in Wasser, Weingeist, Äther, die sich an der Luft infolge Oxydation leicht rot färben. Liefert beim Erhitzen CS_2 und Mellonseisen. JUNGCLAUSSEN.

Ferrosalze und **Ferroverbindungen.** Das Eisen ist in den Ferroverbindungen, die der Oxydulstufe desselben entsprechen, zweiwertig (s. Ferrisalze). Im wasserfreien Zustande sind die Ferrosalze farblos, wasserhaltig mehr oder minder gefärbt, aber im allgemeinen schwächer als die Ferrisalze. Da Ferrohydroxyd eine stärkere Base ist als Ferrihydroxyd, sind sie auch in wässeriger Lösung nicht so stark dissoziiert wie die Ferrisalze. Sie haben manche Ähnlichkeiten mit den Zink- und Magnesiumsalzen, namentlich was die Bildung von isomorphen Doppelsalzen anbetrifft.

Im kompakten wasserfreien Zustande sind manche Ferroverbindungen beständig, so das in der Natur vorkommende kristallisierte Ferrokarbonat. Wasserhaltiges gefälltes Ferrokarbonat ist dagegen ein Körper, der sich sehr rasch an der Luft weiter oxydiert. Auch die meisten in Wasser löslichen Ferrosalze neigen dazu, aus der Luft Sauerstoff aufzunehmen und basische Verbindungen zu bilden. Verhindert oder verzögert kann dies werden durch direkte Belichtung. An feuchter Luft oder in wässeriger Lösung, wenn die Luft Zutritt hat, geht die Oxydation noch schneller vor sich. Sind in der wässerigen Lösung hinreichende Mengen freier Säure vorhanden, so wird eine Ferrosalzlösung durch oxydierende Substanzen völlig in Ferrisalzlösung übergeführt, andernfalls bilden sich basische Salze:

$$6\,SO_4\,Fe + 3\,SO_4\,H_2 + 2\,NO_3\,H = 3\,(SO_4)_3\,Fe_2 + 2\,NO + 4\,H_2\,O.$$

Ähnlich wirkt Kaliumpermanganat:

$$10\,SO_4\,Fe + 2\,Mn\,O_4\,K + 8\,SO_4\,H_2 = 5\,(SO_4)_3\,Fe_2 + SO_4\,K_2 + 2\,SO_4\,Mn + 8\,H_2\,O.$$

Die Oxydation mittels Kaliumpermanganat wird angewandt bei der maßanalytischen Bestimmung des Eisens in den Ferrosalzen auf jodometrischem Wege, indem nach der Oxydation zu Ferrisalz etwa überschüssiges Kaliumpermanganat durch Zusatz von Weingeist reduziert wird. Dann wird Kaliumjodid zugesetzt, wodurch wieder Reduktion zu Ferrosalz erfolgt unter Abspaltung der äquivalenten Menge Jod, d. h. auf 1 Atom Fe 2 Atome Jod. S. Ferrisalze.

Kali- oder Natronlauge fällen aus den luftfreien Lösungen der Ferrosalze weißes Ferrohydroxydul, das bei Luftzutritt erst grün, dann schwarz und schließlich rotbraun wird. Ammoniak fällt $Fe(OH)_2$ nicht völlig, da letzteres in den gleichzeitig gebildeten Ammoniumsalzen etwas löslich ist. Kaliumferricyanid ruft in den Lösungen der Ferrosalze einen tiefblauen Niederschlag von Ferroferriferrocyanid, TURNBULLS Blau: $[Fe(CN)_6]_2\,Fe_3$, hervor, unlöslich in HCl, löslich in Alkalilauge unter Abscheidung von Ferroferrihydroxyd. Kaliumferrocyanidlösung darf in ihnen höchstens eine bläuliche Färbung hervorrufen. Entsteht ein blauer Niederschlag, so enthalten sie mehr als Spuren Ferrisalz. Die Sulfide und Hydrosulfide der Alkalimetalle und des Ammoniaks fällen schwarzes FeS:

$$Fe\,Cl_2 + (NH_4)_2\,S = Fe\,S + 2\,NH_4\,Cl.$$

Ferrosalzlösungen zeigen die Eigentümlichkeit, die ultraroten oder Wärmestrahlen des Spektrums in hohem Grade zu absorbieren. Sie finden daher Anwendung als Lichtfilter für Projektionsapparate, um die Erhitzung der belichteten Gegenstände zu verhindern. Die offizinellen Ferroverbindungen sind unter Ferrum beschrieben.

Literatur s. Ferrisalze. JUNGCLAUSSEN.

Ferrosilikate. 1. Ein Orthosilikat $(Si\,O_4)\,Fe_2$ kommt in der Natur als Fayolith vor und ist ein Hauptbestandteil der Frischschlacke. Ein basisches Orthosilikat ist in der Garschlacke enthalten.

2. Ein Metasilikat $Si\,O_3\,Fe$ findet sich in der Natur als Grünerit und ist in der Hochofenschlacke enthalten.

In den in der Natur vorkommenden Doppelsilikaten tritt das Eisen in der Ferroform vielfach an Stelle der Erdalkalimetalle und der Elemente der Magnesiumgruppe. S. Silikate. JUNGCLAUSSEN.

Ferrosol ist eine natriumchloridhaltige Eisenzuckerlösung. Nach der chemischen Analyse enthält es in 100 T. 1·13 T. $Fe_2\,O_3$, 2·3 T. Kochsalz, 15 T. Zucker, 0·1 T. Natriumoxyd und als Rest Wasser und indifferente Aromatika. Man erhält eine ähnliche Flüssigkeit durch Auflösen von 15 T. Zucker in 12·2 T. Natronlauge von 15% in der Hitze, Versetzen der Lösung mit einer Mischung aus 7·9 T. Ferrichloridflüssigkeit (von 10% Fe) und 20 T. Wasser, Kochen, bis die Flüssigkeit klar geworden ist, und Ergänzen mit Wasser und Aromaticis auf 100 T.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrosulfide und **Ferrisulfide,** Verbindungen des Eisens mit Schwefel. 1. Das sogenannte Halbschwefeleisen $Fe_2\,S$, das beim Glühen von Ferro-

sulfat im Wasserstoffstrom entstehen soll, dürfte wohl ein Gemenge von Eisen und Ferrosulfid sein.

2. Ferrosulfid, FeS, kommt in geringen Mengen als Troilit im Meteoreisen vor. In wasserhaltigem Zustande ist es in dem schwarzen übelriechenden Schlamme der Latrinen u. s. w. enthalten und bildet sich auch, wenn ein feines Gemenge von Fe und S mit Wasser zu einem Brei angerieben, längere Zeit bei Luftabschluß sich selbst überlassen bleibt.

Darstellung: Das gewöhnliche FeS wird dargestellt durch Zusammenschmelzen von 3 T. Eisenfeile und 2 T. Schwefel in einem irdenen Tiegel und Ausgießen der ruhig fließenden Schmelze auf kalte Eisenplatten. Erhitzt man das Gemenge von Fe und S in einer eisernen Schale, bis es an einer Stelle zu glimmen anfängt, und nimmt dann vom Feuer, so setzt sich das Glimmen durch die gesamte Masse fort, und man erhält, wenn man die Masse noch heiß mittels eines Spatels aus der Schale herausnimmt, das Schwefeleisen in Form eines groblichen glanzlosen Pulvers. Ferrosulfid bildet sich auch beim Umrühren von geschmolzenem Schwefel mit einer Stange aus Schmiedeeisen, bis der Schwefel verschwunden ist, oder wenn man eine glühende Stange aus Stabeisen mit Stangenschwefel bestreicht, wobei Ferrosulfid herunterleckt und in einer Schale mit kaltem Wasser aufgefangen wird (Ferrum sulfuratum granulatum). Das käufliche Ferrosulfid entspricht nicht immer der Formel FeS, sondern hat oft einen Überschuß von Eisen.

Durch Überleiten von trockenem H_2S über Fe_3O_4 bei starker Glühhitze kann FeS kristallisiert in zitronengelben bis schwarzen hexagonalen Prismen erhalten werden.

Eigenschaften: Schwere kristallinische, metallglänzende Massen von dunkelgrauer bis schwarzgrauer Farbe. Es verändert sich bei gewöhnlicher Temperatur an trockener Luft nicht, ebenso nicht beim Glühen unter Luftabschluß. An feuchter Luft oxydiert es sich oberflächlich und geht an der Luft mäßig erhitzt in Ferrosulfat, bei stärkerem Glühen unter Abgabe von SO_2 in Fe_2O_3 über. In Wasser ist es unlöslich, löslich in verdünnter Salz- und Schwefelsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff (s. d.). Zur Darstellung von letzterem bezw. Schwefelwasserstoffwasser unter der Bezeichnung:

Ferrum sulfuratum aufgeführt im Ergänzb., Belg., Gall., Hisp., Port., Suec.

Prüfung: FeS muß sich in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure nahezu ohne Rückstand lösen und ein Gas entwickeln, das von Alkalilauge und Ammoniakflüssigkeit völlig absorbiert wird. Käufliches FeS wird dies wegen des Überschusses an Fe selten tun, indem sich zugleich Wasserstoff entwickelt. Praktisch ist dies aber ohne Bedeutung. Ist jedoch S im Überschuß vorhanden (enthält es also FeS_2 in größeren Mengen), so wird es von den in Frage kommenden Säuren kaum angegriffen und ist infolgedessen für die Darstellung von H_2S unbrauchbar.

Wasserhaltig scheidet sich FeS als schwarzer Niederschlag ab beim Versetzen einer Ferrosalzlösung mit den Sulfiden und Hydrosulfiden der Alkalimetalle und des Ammoniaks:

$$FeCl_2 + (NH_4)_2S = \underset{\text{Hydratisch}}{FeS} + 2\,NH_4Cl.$$

Dieses gefällte FeS löst sich bei Luftabschluß in geringer Menge in ausgekochtem Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit. An der Luft oxydiert es sich äußerst schnell unter Wärmeentwickelung und Freiwerden von Schwefel zu Ferrihydroxyd. In verdünnten Säuren löst es sich viel schneller als das geschmolzene Ferrosulfid.

Das unter dem Namen Ferrum sulfuratum via humida paratum hin und wieder als Medikament benutzte getrocknete Ferrosulfid ist stets mehr oder minder oxydiert. In wirksamerer Form wird dies Präparat von der Gall. als Antidotum bei Metallvergiftungen aufgeführt, und zwar als Mischung des hydratischen Ferrosulfids mit Wasser. Dargestellt wird es durch Fällen einer Lösung von 134 T. Ferrosulfat ($SO_4Fe + 7\,H_2O$) mit einer Lösung von 120 T. kristallisiertem Natriumsulfid ($Na_2S + 9\,H_2O$), Waschen des Niederschlages mit H_2S-haltigem Wasser und

Aufbewahrung des feuchten Sulfids in mit ausgekochtem Wasser völlig ausgefüllten, gut verschließbaren Gefäßen.

Auch Ferrisalzlösungen werden durch die oben genannten Sulfide und Hydrosulfide gefällt, doch scheidet sich dabei neben Fe S auch S ab (infolge Reduktion des Ferrisalzes zu Ferrosalz): $2\,FeCl_3 + 3\,(NH_4)_2 S = 2\,FeS + S + 6\,NH_4Cl$.

3. Ferroferrisulfid, Fe_3S_4, dem Ferroferrioxyd entsprechend, ist nicht mit Sicherheit bekannt. Es bildet sich jedoch vielleicht als intermediäres (magnetisches) Produkt bei der Darstellung des kristallisierten Fe S.

Die in der Natur vorkommenden Magnetkiese sind Ferroferrisulfide von verschiedener Zusammensetzung nach der allgemeinen Formel: $Fe_n S_{n+1}$. Braungelbe metallisch glänzende hexagonale magnetische Kristalle.

4. Ferrisulfid, Fe_2S_3, kommt im Kupferkies und Buntkupfererz vor. Es bildet sich beim Erhitzen von gleichen Teilen Eisen und Schwefel oder Fe S und S auf nicht zu hohe Temperatur. Gelbgraues Pulver. Es kann aufgefaßt werden als das Sulfanhydrid eines Hydrosulfids, Fe S . S H, das in isoliertem Zustande nicht bekannt ist, wohl aber in salzartigen Verbindungen, wie:

$$FeS\,.\,SNa,\ FeS\,.\,SK,\ (FeS)_2(SCu)_2 = Fe_2S_3 + Cu_2S = \text{Kupferkies}.$$

5. Ferrobisulfid, FeS_2 Eisenbisulfid, zweifach Schwefeleisen, kommt in der Natur vor in mannigfachen Formen, in kristallinischen Massen oder gut ausgebildeten Kristallen, regulär, messinggelb als Schwefelkies, Pyrit oder Eisenkies, rhombisch, grau gelb bis braun als Speerkies, Strahlkies, Wasserkies oder Markasit. Der Schwefelkies, der außerdem in kugel- oder nierenförmigen Massen vorkommt, ist sehr hart, bei gewöhnlicher Temperatur an feuchter Luft beständig und wird von verdünnten Säuren kaum angegriffen. Wird er an der Luft erhitzt (geröstet), so geht der größte Teil des Schwefels in SO_2 über. Deshalb wird der Schwefelkies zur Darstellung von Schwefelsäure verwendet. Im Gegensatz zum Schwefelkies ist der Speerkies an feuchter Luft leicht oxydierbar, indem sich unter bedeutender Wärmeentwickelung SO_4Fe bildet. Er findet deshalb zur Darstellung von Eisenvitriol Anwendung. Künstlich kann Ferrobisulfid erhalten werden beim Erhitzen eines Gemenges von 1 T. Schwefel und 2 T. Eisen unterhalb der Glühhitze. Voluminöses gelbes metallisch glänzendes Pulver. In kleinen regulären messinggelben Kristallen ist es zu erhalten beim Erhitzen von Fe_2O_3 im CS_2-Dampf.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrostyptin. Unter der Bezeichnung Ferrostyptin scheinen zweierlei Präparate in den Handel gebracht zu werden. Nach ARENDS, Neue Arzneimittel und Spezialitäten, ist es ein Doppelsalz von salzsaurem Hexamethylentetramin-Ferrichlorid, $(CH_2)_6N_4 . HCl . FeCl_3$, das bei etwa 111° schmilzt (Fabrikant: Dr. MARQUART-Beuel), nach anderen Angaben ist es ein Gemenge von Ammonium chloratum ferratum und Acetanilid (s. Pharm. Centralh., 1905, Nr. 4, pag. 64 und Pharm. Zeitg., 1905, Nr. 9, pag. 91).

Wird dasselbe vom Arzt oder Zahnarzt verordnet, so dürfte dem Apotheker zu empfehlen sein, zuvor anzufragen, welches Präparat gemeint ist.

Anwendung als nicht ätzendes Hämostatikum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrozon, als „Ferrum oxydulatum vanadinicum" bezeichnet, soll eine Verbindung des Eisens mit Vanadiumpentoxyd darstellen (0·01% Vanadingehalt). Es kommt in überzuckerten Pillen zu 0·2 *g* in den Handel. Das Vanadin soll nach ROHDEN die Assimilierung des Eisens befördern. ZERNIK.

Ferrugo = Ferrihydroxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum aceticum. 1. **Ferroacetat,** $(CH_3COO)_2Fe + 4\,H_2O$, entsteht in sehr unbeständigen, grünlichen, monoklinen Kristallen beim Auflösen von Eisenfeile in Essigsäure und Verdunsten der Lösung bei Luftabschluß. Die wässerige Lösung ist wegen der leichten Oxydierbarkeit ein starkes Reduktionsmittel.

Eine unreine Lösung von Ferroacetat (eine Lösung von Fe in Holzessig) findet Anwendung in der Färberei und Kattundruckerei unter den Namen: Holzsaures Eisen, Eisenbeize, Schwarzbeize.

2. **Ferriacetat**, basisch-essigsaures Eisenoxyd, $(CH_3 COO)_2 Fe(OH)$.

Darstellung: Durch Verdunsten von Liquor Ferri subacetici an vor Licht geschützten Orten. Rotbraune Lamellen, löslich in Wasser und Weingeist.

Prüfung: Das Präparat muß in Wasser klar und ohne Rückstand löslich sein. Die Lösung verändere sich nicht auf Zusatz von Weingeist. Durch Zusatz einer frisch bereiteten Lösung von Kaliumferricyanid soll eine Blaufärbung nicht entstehen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: Wie Liquor Ferri subacetici (s. d.).

Ein neutrales Ferriacetat $(CH_3 COO)_3 Fe$ kann erhalten werden durch Auflösen von frisch gefälltem $Fe(OH)_3$ in der entsprechenden Menge Essigsäure und Verdunsten der rotbraunen Flüssigkeit bei möglichst niedriger Temperatur. Schwarzbraune, in Wasser und Weingeist lösliche, sirupförmige Masse. Die wässerige Lösung läßt sich, ohne Zersetzung zu erleiden, kochen; bei der Aufbewahrung scheidet sie jedoch ein basisches Ferriacetat ab. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum aceticum liquidum, Ferrum aceticum solutum s. Liquor Ferri subacetici. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum albuminatum, Ferrialbuminat, Eisenalbuminat, Ergänzb.

Darstellung: 35 T. trockenes Hühnereiweiß werden in 1000 T. lauwarmem Wasser gelöst und die Lösung filtriert (Kolieren genügt nicht). Das Filtrat wird unter kräftigem Umrühren auf einmal in eine Mischung von 120 T. Eisenoxychloridflüssigkeit und 1000 T. Wasser eingegossen und soviel von einer mit der 20fachen Menge Wasser verdünnten Natronlauge (von 15%, also 0·75%ige) zugesetzt, bis sich ein großflockiger, voluminöser, rotbrauner Niederschlag gebildet hat, der sich schnell absetzt. Dann wird so lange mit Wasser ausgewaschen, bis die überstehende Flüssigkeit nach dem Ansäuern mit $NO_3 H$ auf Zusatz von $NO_3 Ag$ nur schwache Opaleszenz zeigt, und darauf der Niederschlag auf einem leinenen Seihtuch oder Spitzbeutel gesammelt, gelinde gepreßt, bei einer 30° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und zu Pulver verrieben.

Eigenschaften: Ockerfarbenes Pulver mit 13—14% Eisengehalt, unlöslich in Wasser, langsam löslich in mit Natronlauge etwas alkalisch gemachtem Wasser (8 *g* Natronlauge von 15% auf 1 *l*). Auf Zusatz von NaCl wird Ferrialbuminat aus der Lösung wieder abgeschieden.

Ein Ferrum albuminatum in lamellis mit ca. 5% Ferrioxyd = 3·5% Fe wird erhalten, wenn man eine Lösung von 10 T. trockenem Hühnereiweiß in 100 T. Wasser in eine Mischung von 3·5 T. Eisenchloridflüssigkeit von 10% und dem 10fachen Volumen Wasser eingießt, die Mischung unter Umschütteln gelinde erwärmt, bis sie fast klar geworden, das Filtrat bei gelinder Wärme bis zur Sirupdicke eindampft und auf Glasplatten oder Porzellantellern bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur eintrocknet.

Eigenschaften: Braune Lamellen, löslich in Wasser, daraus durch NaCl wieder abscheidbar.

Gehaltsbestimmung: Um in den Ferrialbuminaten das Eisen zu bestimmen, verfahre man genau wie unter Ferratin angegeben ist.

Aufbewahrung: Beide Präparate vor Licht geschützt.

Anwendung: Das pulverförmige in Dosen von 0·2—0·6 *g*, das in Lamellen in Dosen von 0·2—2·5 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum albuminatum cum Natrio citrico erhält man nach EUGEN DIETERICH, wenn man den aus 120 T. Eisenoxychloridflüssigkeit und 350 T. Hühnereiweiß, wie unter Ferrum albuminatum angegeben, erhaltenen ausgewaschenen

und gelind gepreßten Niederschlag mit einer erkalteten Natriumzitratlösung, bereitet aus 3 T. Zitronensäure in 12 T. Wasser gelöst und unter Kochen mit 6—6·5 T. Natriumkarbonat neutralisiert, übergießt und nach dem Durchrühren in bedeckter Schale beiseite stellt. Nachdem alles in Lösung gegangen ist (eventuell muß noch etwas Wasser zugefügt werden), wird die durchgeseihte Flüssigkeit auf Glasplatten oder Porzellantellern eingetrocknet.

Eigenschaften: Dunkelgranatrote Lamellen von ca. 15% Eisengehalt, löslich in 1/2 T. Wasser zu einer granatroten, neutralen, schwach salzigen, kaum nach Eisen schmeckenden Flüssigkeit.

Gehaltsbestimmung: Wie unter Ferratin angegeben.

Anwendung: Das Präparat dient zur Darstellung eines trüben Liquor Ferri albuminati nach Art desjenigen von DREES. Auf 1 *kg* Liquor kommen 28 *g* des Präparats. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum arseniato-citricum ammoniatum, ein Doppelsalz von Ferroarsenit und Ammoniumzitrat. Enthält 1·4% As_2O_3 und 15—18% Fe. Hauptsächlich in Anwendung zu subkutanen Injektionen 0·035 : 1 *ccm* Wasser (ausschließlich an den Glutaeen) bei Malaria und Pellagra. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum arsenicicum, Ferrum arsenicicum oxydulatum, Ferroarsenat, arsensaures Eisenoxydul.

Tertiäres Ferroarsenat findet sich in der Natur als Symplesit. Beim Fällen von Ferrosulfatlösung mit sekundärem Natriumarsenat verläuft die Reaktion:

$$4\,SO_4Fe + 4\,AsO_4HNa_2 = \underset{\text{fällt aus}}{(AsO_4)_2Fe_3} + \underset{\text{bleibt in Lösung}}{(AsO_4H_2)_2Fe} + 4\,SO_4Na_2$$

Ein weißer, wasserhaltiger Niederschlag, der an der Luft infolge geringer Oxydation (ebenso wie $(PO_4)_2Fe_3$) grün wird und, wenn er in feuchtem Zustande längere Zeit mit der Luft in Berührung bleibt, vollständig in Ferroferriarsenat übergeht.

Die in verschiedenen ausländischen Pharmakopöen aufgeführten Ferroarsenate sind je nach der Bereitungsart sehr verschiedene Präparate mit großen Unterschieden im Arsengehalt. Nach Ital. ist der Gehalt an AsO_4H_3 46%, nach der Formel der Brit. $(AsO_4)_2Fe_3 + 6\,H_2O$ 25·65%, nach der Formel der Gallica ist es sogar das sekundäre Salz AsO_4HFe mit 72·45% Arsensäure, die Richtigkeit der Formel dürfte jedoch anzuzweifeln sein.

Eigenschaften: Grünliches, in Wasser unlösliches Pulver, löslich in verdünnter HCl und in NH_3. In der salzsauren Lösung rufen Kaliumferro- und Kaliumferricyanidlösung blaue Niederschläge hervor. Dieselbe Lösung mit metallischem Zink versetzt, entwickelt arsenwasserstoffhaltigen Wasserstoff, nachzuweisen durch Schwärzung von mit Silbernitratlösung 1 + 1 getränktem Papier. Kocht man das Präparat mit Natronlauge und säuert das Filtrat schwach mit Essigsäure an, so entsteht auf Zusatz von Silbernitrat ein braunroter Niederschlag von Silberarsenat.

Prüfung: Das Präparat soll mit Wasser geschüttelt ein Filtrat geben, in dem Barynmnitrat keine Trübung verursacht (Abwesenheit von Sulfaten).

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen unter den Mitteln der Tab. B.

Anwendung: In Einzeldosen von 0·004—0·015 *g*, größte Tagesgabe 0·06 *g* als Alterans und blutbildendes Mittel. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum arsenicosum s. Ferriarsenit. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum benzoïcum, Ferribenzoat, benzoësaures Eisenoxyd, $(C_6H_5COO)_3Fe_2(OH)_3 + 6\,H_2O$, Ergänzb., Ndl., entsteht durch Fällen einer Ferrichloridlösung mit einer wässerigen Lösung von Ammonium- (Ergänzb.) oder Natriumbenzoat (Ndl.). Der fleischfarbene Niederschlag wird bis zum Verschwinden der Chloridreaktion gewaschen und bei einer 30° nicht übersteigenden Temperatur unter Lichtabschluß getrocknet.

Eigenschaften: Ein rötliches oder fleischfarbenes, bei der Aufbewahrung sich leicht veränderndes, dabei nachdunkelndes Pulver. Es ist nur in ganz frischem

Zustande löslich in fetten Ölen und findet zur Darstellung von Eisenlebertran Verwendung. Mineralsäuren lösen dasselbe unter Abscheidung von Benzoësäure. Ätzende Alkalien scheiden Ferrihydroxyd ab. 1 *g* des Salzes muß nach dem Glühen 0·24—0·25 *g* Fe_2O_3 hinterlassen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt. Zur Darstellung von Eisenlebertran ist es jedesmal frisch zu bereiten. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum borussicum s. Ferriferrocyanid. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum bromato-jodatum, Ferribromjodid, ein braunes, zerfließliches, in Wasser unter teilweiser Zersetzung lösliches Pulver. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum bromatum, Ferrobromid, Eisenbromür, $FeBr_2$, entsteht beim Überleiten von Bromdampf über Eisen bei schwacher Glühhitze. Grünlichgelbe hygroskopische Schuppen, leicht löslich in Wasser, aus der konzentrierten Lösung in blaßgrünen wasserhaltigen rhombischen Kristallen: $FeBr_2 + 6 H_2O$ kristallisierend. Zur Darstellung des offizinellen trockenen wasserhaltigen Präparats (analog dem $FeCl_2$) fügt man nach und nach 1 T. Eisenpulver zu 2 T. Brom, das sich unter 5 T. Wasser befindet. Ist die Flüssigkeit grün geworden, was nötigenfalls durch Erwärmen befördert wird, so filtriert man, wäscht das Filter mit geringen Mengen Wasser nach und dampft die Lösung rasch zur Trockne. Das zerriebene Präparat wird dann in dünner Schicht unter wiederholtem Umrühren den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt, zur Reduktion des stets in kleinen Mengen vorhandenen $FeBr_3$, und dann sofort in kleine, völlig trockene Glasflaschen gefüllt.

Eigenschaften: Grünliches bis grünlichgelbes hygroskopisches Pulver, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die wässerige Lösung gibt stets geringe Reaktion mit Kaliumferrocyanid. Der gelblichweiße Niederschlag, den Silbernitrat in der Lösung des Präparats hervorruft, ist wenig löslich in NH_3. Setzt man zu der wässerigen Lösung etwas Chlorwasser, so wird mit der Flüssigkeit geschütteltes Chloroform gelbbraun.

Es empfiehlt sich, das Präparat wegen seiner leichten Zersetzlichkeit stets frisch zu bereiten. Nach Gall. wird eine Ferrobromidlösung dargestellt aus 20 *g* Eisenpulver, 100 *g* Wasser und 40 *g* Brom. Nachdem der Prozeß vollendet, wird die ganze Flüssigkeit einschließlich des überschüssigen Eisens in eine Glasstöpselflasche getan. 3 T. der Lösung entsprechen 1 T. wasserfreiem Ferrobromid. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum bromatum saccharatum, Ferribromidsaccharat, ein zerfließliches braunes, in Wasser unlösliches Pulver, als Eisenmittel in Einzeldosen von 0·2—1 *g* mehrmals täglich.

Ferrum bromatum saccharatum nach Ndl. ist ein 50% Ferrobromid und 50% Milchzucker enthaltendes Pulver, das durch Eindampfen einer frischbereiteten Ferrobromidlösung mit der nötigen Menge Milchzucker gewonnen wird. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum bromolacticum, Ferrobromidlaktat, enthält gleiche Teile Ferrobromid und Ferrolaktat. Bräunliches, nur zum Teil in Wasser lösliches Pulver. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum camphoricum, Ferrikamphorat, das Ferrisalz der Kampfersäure: $C_{18}H_{14}(COOH)_2$, ein gelblichrotes, lockeres in Wasser unlösliches Pulver. Anwendung in Dosen von 0·1—0·2 *g* mehrmals täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum carbonicum, Ferrum hydricum, Crocus Martis, Ferrihydroxyd mit geringen Mengen Ferrokarbonat, $x Fe(OH)_3 + (x-n) CO_3 Fe$. Belg., Gall., Graec., Hisp., Japon., Ndl., Port.

Darstellung: 10 T. Ferrosulfat in 100 T. Wasser gelöst werden in eine Lösung von 12 T. Natriumkarbonat in 50 T. Wasser unter Umrühren gegossen. Der anfänglich weiße Niederschlag wird durch wiederholtes Dekantieren bis zum Ver-

schwinden der Sulfatreaktion ausgewaschen, wobei er sich erst schmutzig-grün, später rostbraun färbt. Nach vollendetem Auswaschen wird er auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, gelinde gepreßt und bei niedriger Temperatur getrocknet und zu Pulver verrieben.

Eigenschaften: Ein rostbraunes, geruch- und geschmackloses, in Wasser und Weingeist unlösliches Pulver. In verdünnter Salzsäure löslich unter Aufbrausen.

Prüfung: 1 *g* des Präparats gebe mit Wasser geschüttelt ein Filtrat, das beim Verdampfen keinen wägbaren Rückstand hinterlasse. Die Lösung in HCl darf nach der Oxydation mit NO_3H auf Zusatz von überschüssigem NH_3 kein blaugefärbtes Filtrat (Kupfer) geben, noch darf das farblose Filtrat auf Zusatz von H_2S verändert werden: weiße Trübung Zink, braune oder schwarze Blei.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Glasgefäßen.

Anwendung: Ist kaum noch im Gebrauch und kann anstandslos durch Ferrum oxydatum fuscum (s. d. unter Ferrihydroxyd) ersetzt werden. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum carbonicum effervescens. Ein gelbes, eisenhaltiges, gekörntes Brausepulver von verschiedener Zusammensetzung, zur Selbstdarstellung eisenhaltiger Mineralwässer gebräuchlich. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum carbonicum saccharatum, Zuckerhaltiges Ferrokarbonat, zuckerhaltiges kohlensaures Eisenoxydul. CO_3Fe + Zucker. D. A. B. IV. Austr., Belg., Brit., Dan., Helv., Norv., Rom., Russ., Suec., U. S.

D. A. B. IV 9·5—10%, Austr. 15·4% Fe, U. S. 15%, Belg. 20%, Brit. $33^1/_3$% CO_3Fe enthaltend.

Darstellung nach D. A. B. IV: 5 T. Ferrosulfat in 20 T. siedendem Wasser gelöst, werden in eine Flasche filtriert, die eine klare Lösung von 3·5 T. Natriumbikarbonat in 50 T. lauwarmem Wasser enthält. Nach vorsichtigem Umschütteln wird die Flasche mit heißem Wasser aufgefüllt und lose verschlossen beiseite gestellt. Der Niederschlag wird in der Flasche nach dem Absetzen durch Abhebern von der darüberstehenden Flüssigkeit befreit und wieder mit heißem Wasser übergossen, eine Operation, die so oft wiederholt wird, bis das Waschwasser nur noch eine äußerst geringe Sulfatreaktion auf Zusatz von $(NO_3)_2Ba$ zeigt. Dann wird der Niederschlag schnell auf einem leinenen Tuch, Spitzbeutel oder auf einem Trichter mit anliegendem Filter gesammelt, gelinde abgepreßt, mit 1 T. feingepulvertem Milchzucker und 3 T. gepulvertem Rohrzucker gemischt, unter fortwährendem Umrühren möglichst schnell auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, zu Pulver zerrieben und mit soviel trockenem Rohrzuckerpulver vermengt, daß das Gesamtgewicht 10 T. beträgt. Prozeß:

$$\underbrace{SO_4Fe + 7\,H_2O} + 2\,CO_3HNa = CO_3Fe + SO_4Na_2 + 8\,H_2O + CO_2.$$

Eigenschaften: Ein mittelfeines, grünlichgraues Pulver, süß und schwach nach Eisen schmeckend. In Wasser nur teilweise löslich.

Prüfung: Es gebe mit Salzsäure unter reichlicher Kohlensäureentwickelung eine grünlichgelbe Lösung. Diese Lösung, mit Wasser verdünnt, gebe sowohl mit Kaliumferri- wie mit Kaliumferrocyanidlösung einen blauen Niederschlag. Eine Lösung von 0·2 *g* des Präparates in 2 *g* Wasser mit Hilfe von 3 Tropfen Salzsäure dargestellt, soll, mit Wasser auf 10 *ccm* verdünnt, auf Zusatz von $(NO_3)_2Ba$ kaum getrübt werden. Es sollen also nur Spuren Sulfat zugegen sein.

Gehaltsbestimmung: 1. An metall. Fe nach D. A. B. IV: 1 *g* des Präparats werde in einem Kölbchen in 10 *ccm* verd. SO_4H_2 ohne Anwendung von Wärme gelöst, mit Kaliumpermanganatlösung (5 : 1000) bis zur schwachen vorübergehend bleibenden Rötung versetzt, nach eingetretener Entfärbung 2 *g* Kaliumjodid hinzugefügt und nach Verschließen des Kölbchens 1 Stunde bei gewöhnlicher Temperatur beiseite gestellt. Nach Zufügen einiger Tropfen Stärkelösung sollen nicht weniger als 17 und nicht mehr als 17·8 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung bis zur völligen Entfärbung der Flüssigkeit verbraucht werden:

$$2\,SO_4Fe + SO_4H_2 + O = (SO_4)_3Fe_2 + H_2O$$
$$(SO_4)_3Fe_2 + 2\,KJ = SO_4K_2 + 2\,SO_4Fe + 2\,J$$
$$2\,J + 2\,S_2O_3Na_2 = 2\,NaJ + 2\,S_4O_6Na_2$$

1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Thiosulfatlösung = 0·0056 Fe. 17 × 0·0056 = 0·0952; 17·8 × 0·0056 = = 0·09968 in 1 *g*, mithin in 100 *g* 9·52—9·968 *g* Fe.

2. An CO_3Fe nach Brit.: 1 *g* des Präparats in konzentrierter PO_4H_3 von 66% unter Erwärmen gelöst, die Lösung mit H_2O verdünnt und mit 29 *ccm* $\frac{n}{10}$ Kaliumdichromatlösung (4·9 $Cr_2O_7K_2$ in 1 Liter) versetzt, sollen mit frisch bereiteter Kaliumferricyanidlösung noch eine blaue Färbung geben. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Kaliumdichromatlösung führt 0·0056 *g* Eisen in der Ferroform in die Ferriform über. 29 × 0·0056 = = 0·1624 in 1 *g* = 16·24 in 100 *g*, also rund 16% Fe = 56 : 116 = rund 33% CO_3Fe.

3. An CO_3Fe nach U. S. 1·16 *g* des Präparats in 10 *ccm* verd. SO_4H_2 gelöst und mit Wasser auf 100 *ccm* verdünnt sollen 15 *ccm* $\frac{n}{10}$ Kaliumpermanganatlösung (3·163 MnO_4K in 1 Liter) bis zur bleibenden Rötung verbrauchen. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ MnO_4K-Lösung = 0·0056 Fe in der Ferroform; 15 × 0·0056 = 0·084 in 1·16 *g* = 7·23% Fe = 56 : 116 = rund 15% CO_3Fe.

Aufbewahrung: In nicht zu großen fest verschlossenen Gefäßen.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·2—1 *g* mehrmals täglich.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum caseinatum wird erhalten durch Fällen einer Calciumkaseinatlösung mit 1%iger Ferrolaktatlösung. Der ursprünglich weiße Niederschlag nimmt beim Waschen und Trocknen Fleischfarbe an. Geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in schwacher Natriumkarbonatlösung und in NH_3. Enthält ca. 2·5% Fe.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum chloratum, Ferrochlorid, Eisenchlorür, $FeCl_2 + 2\,H_2O$. Über das wasserfreie Salz s. Ferrochlorid.

Darstellung: 35 T. Eisendraht werden in einem Kolben mit 150 T. offizineller Salzsäure übergossen und anfänglich bei gewöhnlicher Temperatur beiseite gestellt. Läßt die Gasentwickelung nach, wird der Kolben ins Dampfbad gestellt und solange erhitzt, bis kaum noch Gasblasen aufsteigen: $Fe + 2\,HCl = FeCl_2 + 2\,H$. Dann wird noch heiß in eine Porzellanschale filtriert und das grünliche Filtrat darin solange auf offener Flamme erhitzt, bis sich eine Salzhaut zeigt. Darauf werden 3 T. Salzsäure hinzugefügt und unter Umrühren mit einem Glasstabe soweit eingedampft, daß der entstandene Kristallbrei, auf eine kalte Platte gebracht, erstarrt. Dann wird vom Feuer genommen, die Kristallmasse zu Pulver zerrieben und letzteres in dünner Schicht auf Porzellantellern unter öfterem Umrühren den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt, bis das Pulver gleichmäßig weiß erscheint und in H_2O gelöst mit Kaliumferrocyanid anfänglich nur eine rein weiße Fällung gibt, worauf es sofort in kleine, trockene, zuvor erwärmte, enghalsige Flaschen getan und gut verkorkt wird. Die Korken werden zweckmäßig abgeschnitten und die Schnittflächen und der Flaschenhals mit Paraffin überzogen.

Aufbewahrung: Möglichst dem Licht ausgesetzt.

Eigenschaften: Weißes, etwas hygroskopisches Pulver, das an feuchter Luft infolge Wasseraufnahme erst grün, dann infolge Oxydation gelbgrün und schließlich rotbraun wird. Es enthält ca. 78% $FeCl_2$ und 22% H_2O, entsprechend der Formel: $FeCl_2 + 2\,H_2O$. Aus der konzentrierten wässerigen Lösung kristallisiert bei Luftabschluß $FeCl_2 + 4\,H_2O$. — S. Ferrochlorid.

Prüfung: Mit der gleichen Menge Wasser gebe es eine klare Lösung, die durch Kaliumferrocyanid zunächst nur eine weiße Trübung erleide. Die mit etwas Salzsäure versetzte wässerige Lösung bleibe beim Vermischen mit dem 3fachen Volumen Weingeist klar (Trübung SO_4Fe) und zeige auch auf Zusatz von $(NO_3)_2Ba$ keine Sulfatreaktion.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·1—0·3 *g*.

Eine 10% Fe enthaltende wässerige Lösung von Ferrochlorid war früher offizinell unter dem Namen Liquor Ferri chlorati, Ferrum chloratum liquidum u. s. w.

Nach dem Ergänzb. wird die Lösung aus 110 T. Eisen und 520 T. Salzsäure durch ein mit 1 T. Salzsäure angefeuchtetes Filter filtriert und das Filter mit Wasser nachgewaschen bis zum Gesamtgewicht von 1000 T. Sp. Gew. 1·226—1·230. Eisengehalt 10%, entsprechend 22·68% wasserfreiem Chlorid.

Tinctura Ferri chlorati war eine mit Hilfe von 0·4 T. Salzsäure bereitete Lösung von 10 T. Ferrum chloratum in 90 T. verdünntem Weingeist.

Die beiden letzten Präparate dürften jetzt ziemlich obsolet sein. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum citricum, Ferrum citricum oxydatum, Ferrizitrat, Eisenzitrat. D. A. B. IV. — Hisp., Ital., Japon., Ndl. S., Port., Rom., Russ., U. S.

$$C_3H_4(OH)\begin{matrix}COO\diagdown\\COO-\\COO\diagup\end{matrix}Fe + 3\,H_2O.$$

Darstellung nach D. A. B. IV: Ein Gemisch aus 25 T. Eisenchloridflüssigkeit und 100 T. Wasser wird unter Umrühren in ein Gemisch aus 25 T. Ammoniakflüssigkeit und 75 T. Wasser gegossen und eventuell noch soviel Ammoniak hinzugefügt, daß letzteres vorwaltet. Der Niederschlag wird durch Dekantieren solange ausgewaschen, bis das Waschwasser nach dem Ansäuern mit NO_3H mit Silbernitrat höchstens noch opalisierend getrübt wird, dann auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel oder auf einem Trichter mit anliegendem Filter gesammelt, gelinde gepreßt, in eine Porzellanschale getan, mit einer Lösung aus 9 T. Zitronensäure in 10 T. Wasser übergossen und bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur stehen gelassen, bis nahezu Lösung erfolgt ist. Nach dem Filtrieren wird die Lösung dann bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur bis zur Sirupdicke verdampft und auf Glasplatten gestrichen bei gleicher Temperatur eingetrocknet.

Eigenschaften: Dünne, durchscheinende Blättchen von rubinroter Farbe, schwachem Eisengeschmack, beim Erhitzen unter Entwickelung eines eigenartigen Geruchs und Hinterlassung von Ferrioxyd verkohlend. Leicht in siedendem, langsam in kaltem Wasser löslich. Die Lösungen röten Lackmuspapier. In 100 T. 19—20% Fe enthaltend.

Prüfung: 2 *g* Ferrizitrat müssen sich in 98 *g* Wasser ohne Rückstand zu einer klaren, blaues Lackmuspapier rötenden Flüssigkeit lösen. Je 10 *ccm* dieser Lösung werden versetzt: 1. mit NH_3: es darf kein Niederschlag entstehen; 2. mit Kaliumferrocyanid: es entstehe eine tiefblaue Färbung und nach weiterem Zusatz von HCl ein ebenso gefärbter Niederschlag; 3. nach dem Ansäuern mit NO_3H mit NO_3Ag: es darf nur schwache Opaleszenz eintreten; 4. mit frisch bereiteter Kaliumferricyanidlösung: es entstehe höchstens blaugrüne Färbung; 5. mit KOH im Überschuß: es entstehe ohne Entwickelung von NH_3 ein rotbrauner Niederschlag. Das Filtrat von letzterem soll nach schwachem Ansäuern mit Essigsäure nach längerem Stehen keine Ausscheidung von Kaliumbitartrat zeigen, gebe dagegen auf Zusatz von Calciumchlorid und Erhitzen zum Sieden eine weiße kristallinische Ausscheidung von Calciumzitrat. Der Glührückstand von 0·5 *g* des Präparats soll nach dem Befeuchten mit Wasser rotes Lackmuspapier nicht bläuen (Abwesenheit von Alkalikarbonat).

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* des Präparats werden in einem Kölbchen in 2 *ccm* Salzsäure und 15 *ccm* Wasser in der Wärme gelöst, nach dem Erkalten mit 2 *g* Kaliumjodid versetzt und weiter behandelt, wie unter Ferrum carbonicum saccharatum angegeben. Hier sollen 17—18 *ccm* $\frac{n}{10}$ Thiosulfatlösung zur Bindung des Jods verbraucht werden = 0·0952—0·09968 Fe in 0·5 *g* = 19·04—20·16% Fe.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·2—0·6 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum citricum ammoniatum, Ferro-Ammonium citricum, Ferrum citricum cum Ammonio citrico, Ferriammoniumzitrat. Ergänzb., Austr., Belg., Brit., Graec., Helv., Hisp., Jap., Ndl. S., Norv., Port., Rom., U. S.

Zusammensetzung: Ob das Präparat ein wirkliches Doppelsalz von Ferrizitrat mit Ammoniumzitrat oder ein Gemenge von Ferriammoniumzitrat mit Ammoniumzitrat ist, ist nicht mit Sicherheit bekannt.

Gehalt an metall. Fe: Ergänzb. 13 bis 14%, U. S. 16%.

Gehalt an Fe_2O_3:	Ndl. S. 21%,	Jap. 25%,	Brit. 31—32%,	Belg. 50%.
= Fe:	15%,	18%,	22·4—23·2%,	36%.

Darstellung: In der filtrierten Eisenzitratlösung, wie sie zur Darstellung von Ferrum citricum (s. d.) erhalten wird, werden noch 4·5 T. Zitronensäure gelöst und dann soviel Ammoniak zugefügt, bis die Reaktion alkalisch geworden ist. Darauf wird die Flüssigkeit in einer Porzellanschale bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur bis zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten gestrichen bei derselben Temperatur eingetrocknet.

Eigenschaften: Dünne, durchscheinende, etwas hygroskopische Blättchen von hellrotbrauner Farbe und stechend salzigem, hinterher schwach eisenartigem Geschmack. Entwickelt beim Erhitzen Ammoniak und verkohlt unter Hinterlassung von Ferrioxyd. Es löst sich leicht in kaltem Wasser, die Lösung rötet Lackmuspapier schwach, bleibt auf Zusatz von Ammoniak klar und gibt mit überschüssiger Kalilauge unter NH_3-Entwickelung einen rotbraunen Niederschlag.

Prüfung: Die Lösung 1 : 10 zeige nach dem Ansäuern mit NO_3H auf Zusatz von NO_3Ag nur eine opalisierende Trübung und werde durch frisch bereitete Kaliumferricyanidlösung höchstens blaugrün gefärbt.

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* des Präparates wie unter Ferrum citricum angegeben behandelt, sollen zur Bindung des ausgeschiedenen Jods 12—13 *ccm* $\frac{n}{10}$ Thiosulfatlösung beanspruchen. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Thiosulfat = 0·0056 Fe, 12 = 0·672 = 13·44%, 13 = 0·728 = 14·56% Fe.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·2—0·6 *g*.

Es kommt auch ein Ferrum citricum ammoniatum viride in lamellis in den Handel von 14—15% Fe. Dasselbe ist ebenfalls ein Ferrisalz. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum citricum cum Magnesia, Ferri-Magnesiumzitrat, Graec.

Darstellung: In der filtrierten Eisenzitratlösung, wie sie zur Darstellung von Ferrum citricum (s. d.) erhalten wird, werden noch 4·5 T. Zitronensäure gelöst und darauf soviel Magnesiumkarbonat hinzugemischt als sich auflöst. Die filtrierte Lösung wird wie bei Ferrum citricum und Ferrum citricum ammoniatum angegeben weiter behandelt.

Eigenschaften: Glänzend braune, hygroskopische Blättchen, leicht löslich in Wasser. In der Lösung wird durch KOH ohne NH_3-Entwickelung ein rotbrauner Niederschlag erzeugt. Der Glührückstand liefert nach dem Behandeln mit verdünnter Essigsäure ein Filtrat, das durch NH_3 im Überschuß nicht getrübt, auf weiteren Zusatz von PO_4HNa_2 aber weiß gefällt wird.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes, gelinde eröffnendes Eisenmittel in Dosen von 0·2 bis 1 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum citricum effervescens, gekörntes Eisenbrausepulver, Ergänzb.

Darstellung: 20 T. Ferri-Natriumpyrophosphat, 35 T. Zitronensäure, 45 T. Natriumbikarbonat, 100 T. Zucker werden als mittelfeine Pulver gemengt, unter Zusatz von Weingeist von 96% durch Kneten in eine krümelige Masse gebracht, die durch Sieb Nr. 3 = 2 *mm* Maschenweite (aus verzinntem Eisendraht) gerieben bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet wird.

Eigenschaften: Weiße Körner, in Wasser unter starker CO_2-Entwickelung zu einer milden, angenehm säuerlich schmeckenden Flüssigkeit löslich.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: In Dosen von 0·3—1·2 *g*. In den Handel kommt auch ein Ferrum citricum effervescens flavum, dargestellt aus Ferrizitrat, Weinsäure, Natriumbikarbonat und Zucker. Schön zitronengelbe Körner, die jedoch sehr lichtempfindlich sind und infolgedessen bei der Aufbewahrung mißfarben werden. Anwendung in Dosen wie das weiße Präparat. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum dextrinatum solubile, Ferridextrinat.

Darstellung: Nach EUGEN DIETERICH, Helfenberger Annalen, 1887, pag. 19: 80 T. reines Dextrin werden in einer tarierten Schale im Dampfbade in 290 T. Eisenoxychloridflüssigkeit gelöst, nach dem Erkalten nach und nach mit 25 T. Natronlauge (von 15%) unter Umrühren versetzt und zu einer extraktdicken Masse eingedampft, die aus der Schale herausgenommen auf Pergamentpapier bei 25—35° einzutrocknen ist. Die zum Eindampfen benutzte Schale wird mit den in ihr verbliebenen Resten gleichfalls zum Austrocknen weggestellt; schließlich wird die trockene Masse in letztere zurückgetan, das Gesamtgewicht mit Dextrin auf 100 T. gebracht und durch Reiben und Stoßen das Ganze in ein gleichmäßiges mittelfeines Pulver verwandelt.

Aus der zur Sirupdicke eingedampften Lösung lassen sich auch durch Aufstreichen auf Glasplatten und Eintrocknen bei der oben angegebenen Temperatur Lamellen darstellen.

Eigenschaften: Rotbraune, durchscheinende Blättchen oder ein schokoladefarbenes, luftbeständiges Pulver, ohne Geruch und von kaum eisenartigem, an Dextrin erinnerndem, etwas salzigem Geschmack. Klar löslich in $1^1/_2$ T. Wasser. In 100 T. 10 T. Fe enthaltend.

E. DIETERICH hat das Präparat auch durch Dialyse alkaliärmer zu machen versucht. Hierbei zeigte sich aber, daß nur ein Präparat von 3% Fe nach der Dialyse an der Luft unverändert blieb, hingegen das mit 10% Fe seine Wasserlöslichkeit schnell verlor. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum dialysatum cum Natrio citrico, Ferrum oxychloratum cum Natrio citrico.

Darstellung nach EUGEN DIETERICH: 30 T. Zitronensäure in 120 T. Wasser gelöst werden in einer Porzellanschale unter Erhitzen mit Natriumkarbonat (60 bis 65 T.) neutralisiert und nach Hinzufügen von 1000 T. Eisenoxychloridflüssigkeit oder dialysierter Eisenflüssigkeit auf dem Dampfbade bis zur Sirupdicke eingedampft. Die erkaltete Flüssigkeit wird auf Glasplatten gestrichen und bei 40° eingetrocknet.

Eigenschaften: Dunkelbraunrote, hygroskopische, fast glanzlose Lamellen, in Wasser vollständig zu einer dunkelrotbraunen, neutralen, schwach salzig, aber kaum eisenartig schmeckenden Flüssigkeit löslich. Durch Säuren und Alkalien wird in der Lösung ein Niederschlag hervorgerufen, auch Karbonate und Bikarbonate tun dasselbe, wenn sie in bedeutendem Überschuß hinzugesetzt werden, hingegen Ammoniak keine Fällung bewirkt. Schwefelammonium erzeugt einen Niederschlag, Kaliumferrocyanid und -rhodanid sind ohne Einfluß, Tannin ruft nur eine dunklere Färbung hervor, und auf Zusatz von Kaliumjodid wird kein Jod abgespalten. Weingeist erzeugt einen Niederschlag, nicht aber Natriumchlorid. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum glycerino-phosphoricum, Ferriglyzerophosphat, glyzerinphosphorsaures Eisenoxyd. Das Ferrisalz der zweibasischen Glyzerinphosphorsäure

$$O = P \begin{cases} O.C_3H_5(OH)_2 \\ OH \\ OH \end{cases} \qquad \left[O = P. \begin{cases} O.C_3H_5(OH)_2 \\ O \\ O \end{cases} \right]_3 Fe_2$$

Glyzerinphosphorsäure — Ferriglyzerophosphat.

entsteht beim Auflösen von frisch gefälltem Ferrihydroxyd in wässeriger Glyzerinphosphorsäure, Verdampfen im Vakuum bis zur Sirupdicke, Aufstreichen auf Glasplatten und Eintrocknen bei 30—40°. Stärkeres Erwärmen ist zu vermeiden, da sich sonst die Glyzerinphosphorsäure zersetzt.

Eigenschaften: Gelbe Lamellen, löslich in 10 T. kaltem Wasser und verdünntem Weingeist.

Prüfung: Auf Zusatz überschüssiger Ammoniummolybdatlösung soll in der Kälte auch bei längerem Stehen keine Fällung entstehen.

Anwendung: Als vortrefflich wirkendes Eisenmittel in Dosen von 0·1 *g* 3mal täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum hydricum in Aqua, Gall., Graec., Hisp., Ital., Port., Rom., U. S.

Darstellung: Der aus 10 T. Eisenchloridflüssigkeit mit 10 T. Ammoniak gefällte und gut gewaschene Niederschlag wird mit Wasser bis zum Gesamtgewicht von 25 Teilen gemischt.

Ein obsoletes Mittel, das früher als Gegenmittel bei Arsenikvergiftungen gebraucht worden ist, jetzt aber durch das Antidotum Arsenici ersetzt ist, da es bei längerer Aufbewahrung infolge des Zerfalls des $Fe(OH)_3$ in wasserärmere Verbindungen, die der As_2O_3 gegenüber indifferent sind, seine Wirksamkeit einbüßt. S. Ferrihydroxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum hydrogenio reductum s. Ferrum reductum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum hypophosphorosum, Ferrihypophosphit, U. S. $(O:PH_2O)_6Fe_2$.

Darstellung: Durch Fällen einer Lösung von 100 T. Ferriammoniumsulfat $(SO_4)_2FeNH_4 + 12H_2O$ in 400 T. Wasser durch eine solche von 67 T. Natriumhypophosphit OPH_2ONa in 125 T. Wasser und Auswaschen des gesammelten Niederschlages. Fängt das Waschwasser an geschmacklos abzulaufen, wird der Niederschlag gelinde abgepreßt und im Trockenschrank getrocknet.

Eigenschaften: Weißes oder grauweißes, lichtbeständiges, geruch- und fast geschmackloses Pulver, nur wenig löslich in Wasser, löslich in verdünnter Essigsäure und in Salzsäure. Ferner löslich mit grünlicher Farbe in einer Lösung von Alkalizitrat. Entwickelt im Reagenzglas erhitzt selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff und hinterläßt schließlich Ferripyrophosphat.

Prüfung: Das Präparat muß sich in verdünnter Essigsäure ohne Rückstand lösen (Abwesenheit von Ferriphosphat), und es soll Ammoniumoxalat in dieser Lösung keinen Niederschlag (Calcium) erzeugen.

Anwendung: In Dosen von 0·06—0·3 *g*. Ferner zur Bereitung des Sirupus hypophosphitum compositus Nat. form. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum in filis, Eisendraht, namentlich in der Form des Klavierdrahts, ist nahezu reines Eisen. 100 T. Eisendraht enthalten 99·6—99·7 T. Eisen. Der Grund hierfür liegt in dem Umstande, daß eben nur Stabeisen von dieser Reinheit sich zu feinem, nicht brüchigem Draht ausziehen läßt.

Wegen seiner großen Reinheit dient Eisendraht vornehmlich zur Darstellung der Eisenpräparate. Der in den Handel kommende Eisendraht ist gewöhnlich etwas eingefettet als Schutz gegen Oxydation oder auch wohl etwas angerostet. Er muß deshalb vor dem Gebrauch mit Sandpapier abgerieben werden und wird dann zweckmäßig noch durch einen Kork gezogen. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum in ramentis, Eisendrehspäne. Die in den Maschinenfabriken bei der Verarbeitung von Stabeisen abfallenden Drehspäne. Sie lassen sich, wenn sie von Messingspänen und anderen mechanischen Verunreinigungen frei sind, zur Darstellung von Eisenpräparaten ebenso gut verwenden wie Eisendraht. Besonders ist darauf zu achten, daß sie frei von Fett sind. Andernfalls sind sie von letzterem zuvor durch Waschen mit Petroleumbenzin zu befreien. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum inulatum solubile, Ferriinulinat, wird nach EUGEN DIETERICH aus Eisenoxychloridflüssigkeit und Inulin dargestellt wie Ferrum dextrinatum s. d. Schokoladefarbenes Pulver, wenig in kaltem, leicht in heißem Wasser löslich, in 100 T. 10 T. Fe enthaltend. Ist bei dem hohen Preis des Inulins praktisch ohne Bedeutung geblieben. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum jodatum, Ferrojodid, Eisenjodür, FeJ_2.

Darstellung: Eisenpulver wird in einem Porzellantiegel zum Glühen gebracht und ein Überschuß von Jod in kleinen Mengen hinzugefügt. Die geschmolzene Masse wird solange im Glühen erhalten, als sich noch Joddämpfe entwickeln. Beim Abkühlen entwickeln sich dann bei einer bestimmten Temperatur plötzlich noch einmal reichlich Joddämpfe, indem das ursprünglich gebildete FeJ_3 oder Fe_3J_8 in FeJ_2 übergeht. Der Tiegelinhalt erstarrt dabei zu einer grauen blätterigen Masse, die sich in Wasser mit grüner Farbe löst. Aus der konzentrierten Lösung kristallisiert $FeJ_2 + 4H_2O$ in hellgrünen Kristallen. Sowohl das wasserfreie als auch das kristallisierte Salz, ebenso die wässerige Lösung haben wenig Beständigkeit, da sich außerordentlich leicht Oxyjodid unter Abspaltung von Jod bildet. Deshalb ist auch Liquor Ferri jodati des Arzneibuchs stets nur im Bedarfsfalle in den gerade nötigen Mengen herzustellen. Zu dem Zweck schreibt das Arzneibuch vor, in eine Mischung von 50 T. Wasser und 41 T. Jod nach und nach unter Umschütteln 12 T. Eisenpulver einzutragen, wenn nötig unter Abkühlen, bis eine grünliche Lösung entstanden ist, die durch ein kleines Filter zu filtrieren und durch Nachwaschen des Filters mit geringen Mengen Wasser auf ein Gesamtgewicht von 100 T. zu bringen ist. Die Lösung enthält 50% FeJ_2:

$$Fe + 2J + 2H_2O = FeJ_2 + 2H_2O.$$

Das Wasser vermittelt den Eintritt des chemischen Prozesses.

Durch schnelles Verdampfen der wässerigen Lösung in einer eisernen Schale erhält man das trockene Salz. Wird Ferrum jodatum in Pillen verordnet, so empfiehlt es sich, in einem eisernen Mörser für 10 T. FeJ_2 8·2 T. Jod, 1·6 T. Eisenpulver und 6 T. Wasser zu nehmen. Eine Filtration ist dann überflüssig, weil Eisen nicht im Überschuß, sondern vielmehr in unzureichender Menge vorhanden ist. Das zur Bildung von FeJ_2 fehlende Eisen liefert das Material des Mörsers.

Durch Zusatz von Zucker oder Zuckersirup wird Ferrojodid haltbarer. Derartige ferrojodidhaltige Zubereitungen sind Ferrum jodatum saccharatum (s. d.) und Sirupus Ferri jodati (s. d.).

Anwendung: Wo neben der Wirkung des Eisens als Alterans und Tonikum die Wirkung des Jods erwünscht ist.

Eine höhere Jodverbindung des Eisens FeJ_3 oder Fe_3J_8 scheint nur bei höherer Temperatur existenzfähig zu sein (s. oben Darstellung des FeJ_2 auf trockenem Wege). Eine konzentrierte Lösung von FeJ_2 hat aber ebenso wie eine solche von KJ die Eigenschaft, größere Mengen Jod aufzulösen, ohne bestimmte chemische Verbindungen einzugehen. Nimmt man auf 3 Atome Eisen 8 Atome Jod, so erhält man allerdings eine Lösung, die auf Zusatz von Alkalikarbonaten Alkalijodid und Ferroferrihydroxyd liefert. Dieser Umstand läßt die Möglichkeit der Existenz von $2Fe_2J_3 + FeJ_2$ oder von Fe_3J_8 in Lösung zu. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum jodatum insipidum ist ein Kaliumzitrat enthaltendes Ferrojodid. Braunes, geschmackloses, in heißem Wasser lösliches Pulver. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum jodatum saccharatum, zuckerhaltiges Eisenjodür. Ergänzb. — Fenn., U. S.

Darstellung: Eine Lösung von Ferrojodid, die 100 T. Liq. Ferri jodati (s. Ferrum jodatum) entspricht, wird in einer blanken eisernen Schale unter stetem Umrühren mit einem blanken eisernen Spatel soweit eingedampft, bis ein herausgenommener

Tropfen beim Erkalten erstarrt, dann werden 200 T. Milchzucker zugemengt, die krümelige Masse im Dampfbade völlig ausgetrocknet, zu Pulver zerrieben und in kleine, gut ausgetrocknete Flaschen gefüllt. Das Verdampfen der Ferrojodidlösung mit dem Milchzucker, wie es z. B. noch das Ergänzb. II vorschreibt, empfiehlt sich wegen der leichten Bildung von Schleimsäure aus dem Milchzucker nicht.

Eigenschaften: Gelblichweißes Pulver, in 7 T. Wasser klar löslich. 100 T. enthalten 20 T. $Fe J_2$.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 + 9 soll klar sein. Sie färbe sich durch einen Tropfen Eisenchloridlösung auf Zusatz von Stärkelösung blau, auf Zusatz von Kaliumferrocyanidlösung aber nicht mehr als hellblau.

Aufbewahrung: In kleinen gut verschlossenen Gefäßen, möglichst dem Licht ausgesetzt.

Anwendung: Wie Ferrum jodatum in Dosen von 0·15—0·3 *g* mehrmals täglich.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum jodicum, Ferrijodat. Ein basisches Salz:

$$2 J_2 O_5 + Fe_2 O_3 + 8 H_2 O = (JO_3)_4 Fe . Fe (OH)_2 + 7 H_2 O,$$

entsteht beim Fällen einer Lösung von Ferriammoniumsulfat mit Natriumjodat. Rötliches bis bräunliches, bei gewöhnlicher Temperatur beständiges, in der Wärme zersetzliches Pulver.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Anwendung: Bei Skrofulose in Dosen von 0·15—0·3 *g* mehrmals täglich.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum kakodylicum, Ferrikakodylat. Das Ferrisalz der Kakodylsäure, d. i. Dimethylarsensäure:

$$O = As\begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ OH \end{cases} \qquad (O = As (CH_3)_2 O)_3 Fe,$$

Kakodylsäure — Ferrikakodylat.

graugelbliches Pulver, zirka 48% As enthaltend, löslich in Wasser.

Aufbewahrung: Sehr vorsichtig!

Anwendung: Subkutan in Dosen zu 0·03—0·1 *g* pro die, innerlich in Dosen zu 0·05—0·3 *g* pro die.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum lacticum, Ferrolaktat, milchsaures Eisenoxydul. Das Ferrosalz der Äthylidenmilchsäure oder α-Oxypropionsäure: $(CH_3 . CHOH . COO)_2 Fe + 2 H_2 O$.

In allen Pharmakopöen mit Ausnahme der Brit. Kann erhalten werden durch Auflösen von Eisenpulver in warmer verdünnter Milchsäure oder durch Umsetzung aus Baryumlaktat und Ferrosulfat oder Calciumlaktat und Ferrochlorid.

Darstellung: Man stellt zunächst Calciumlaktat dar mittels Milchsäuregärung des Zuckers. Geht man vom Rohrzucker aus, so muß dieser zunächst invertiert werden. Dies geschieht, indem man 3 *kg* Rohrzucker in 17 Liter heißem Wasser löst, 15 *g* Weinsäure zusetzt und einige Tage stehen läßt:

$$C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O = \underbrace{2 C_6 H_{12} O_6}_{\text{Invertzucker}}$$

Die Weiterbehandlung dieser Lösung geschieht, wie unter Calciumlaktat Bd. III, pag. 291 angegeben:

$$C_6 H_{12} O_6 = \underbrace{2 C_3 H_6 O_3}_{\text{Milchsäure}}$$

$$\underbrace{C_3 H_6 O_3}_{\text{Milchsäure}} + CO_3 Ca = (C_3 H_5 O_3)_2 Ca + CO_2 + H_2 O.$$

100 T. Calciumlaktat $(CH_3 . CHOH . COO)_2 Ca + 5 H_2 O$ werden dann in 400 T. heißem Wasser gelöst und 181·8 T. Ferrochloridlösung (s. Liq. Ferri chlorati unter Ferrum chloratum) vom spez. Gew. 1·226—1·230 hinzugefügt. Das Gemisch bleibt 2—3 Tage bedeckt an einem kühlen Ort stehen. Es kristallisiert Ferrolaktat, in Lösung geht das sehr leicht lösliche Calciumchlorid:

$$(CH_3 . CHOH . COO)_2 Ca + Fe Cl_2 = (CH_3 . CHOH . COO)_2 Fe + Ca Cl_2.$$

Da die Ferrochloridlösung etwas freie HCl enthält, wird eine äquivalente Menge Milchsäure frei gemacht, die aber nicht schädlich, sondern fördernd auf die Kristallisation des Ferrolaktats wirkt. Wenn sich keine Kristalle mehr abscheiden, wird die Mutterlauge abgegossen, die gesammelten Kristalle werden zweimal zur Entfernung von $CaCl_2$ und geringer Mengen Ferrisalz mit Weingeist abgewaschen, dann abgepreßt und bei einer Temperatur unter 50° möglichst schnell getrocknet. Die Mutterlauge gibt auf Zusatz von Weingeist noch eine zweite Kristallisation von Ferrolaktat, die wie die erste zu behandeln ist.

Eigenschaften: Grünlichweiße, nadelförmige, meist zu Krusten vereinigte Kristalle oder ein kristallinisches Pulver von eigentümlichem, aber nicht scharf ausgeprägtem Geruch. Bei gewöhnlicher Temperatur in 40 T. Wasser völlig, aber nur langsam, schneller in 12 T. siedendem Wasser löslich, in Weingeist unlöslich. Die anfänglich grünliche Farbe der wässerigen Lösung geht unter Sauerstoffaufnahme und Bildung von Ferrilaktat sehr schnell in Gelb über. Beim längeren Stehen an der Luft wird sie braun, ohne daß sich ein Niederschlag abscheidet. Erst bei längerem Kochen scheidet sich ein Niederschlag ab. Beim Verdampfen der wässerigen Lösung des Ferrolaktats hinterbleibt ein Gemenge von Ferro- und Ferrilaktat mit freier Milchsäure. In trockenem Zustande ist Ferrolaktat an der Luft beständig, ist es dagegen feucht, so geht es schnell in braunes basisches Ferrilaktat über. Auf 50—60° erhitzt, färbt es sich unter Abgabe von H_2O braun bis schwarz. Wird es stärker erhitzt, so verkohlt es unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterläßt schließlich beim Glühen eine Asche von 27·7%, bestehend aus Fe_2O_3, entsprechend einem Eisengehalt von 19·39%.

Prüfung: Die wässerige Lösung 2:100 reagiert sauer und wird auf Zusatz von HCl durch Kaliumferricyanid dunkelblau, durch Kaliumferrocyanid dagegen nur hellblau gefällt (geringe Mengen Ferrisalz sind also zulässig). Auf Zusatz von Bleiacetat darf nur eine weißliche opalisierende Trübung eintreten (Abwesenheit von SO_4H_2, Äpfelsäure, Zitronensäure). Die mit HCl versetzte Lösung soll durch H_2S nur eine weißliche Trübung erleiden (ausgeschiedener S infolge Reduktion geringer Mengen Ferrisalz), aber keine dunklere Färbung oder Fällung (Abwesenheit von Blei, Kupfer) zeigen. Die mit NO_3H angesäuerte Lösung soll mit $(NO_3)_2Ba$ und NO_3Ag nur opalisierende Trübungen geben (Spuren von Sulfaten und Chloriden). 30 *ccm* der wässerigen Lösung sollen nach Zusatz von 3 *ccm* verdünnter SO_4H_2 einige Minuten gekocht auf Zusatz überschüssiger Natronlauge ein Filtrat liefern, das beim Kochen mit alkalischer Kupfertartratlösung keine Abscheidung von Cu_2O verursacht (Abwesenheit von Zuckerarten, Dextrin, Stärke, Gummi). Beim Verreiben mit konzentrierter SO_4H_2 soll keine Gasentwickelung (Karbonate) auftreten, noch das Präparat bei halbstündigem Stehen sich bräunen (Weinsäure, Zucker und andere Kohlehydrate). 1 *g* des Salzes mit etwas NO_3H befeuchtet gebe einen Glührückstand von 0·27 Fe_2O_3, der mit befeuchtetem roten Lackmuspapier in Berührung letzteres nicht blau färben soll (Alkalikarbonate) und beim Ausziehen mit heißem Wasser ein Filtrat geben muß, das beim Abdampfen keinen wägbaren Rückstand hinterläßt.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen (Hals und Stöpsel gut reinhalten, da hier zunächst die Oxydation vor sich geht), am besten an gut belichteten Plätzen.

Anwendung: Als sehr mildes Eisenmittel, in früheren Zeiten mehr geschätzt als zur Jetztzeit, in Dosen von 0·06—0·3 *g* mehrmals täglich. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum lacto-albuminatum, Ferrolaktatalbuminat. Ein nicht weiter charakterisiertes hellbraunes Pulver, das nur zum Teil in Wasser löslich ist und als mildes Eisenpräparat namentlich für Kinder in Dosen von 0·06—0·3 *g* mehrmals täglich empfohlen wird. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum lacto-citricum, Ferrolaktat-Ferrizitrat, ein Gemenge von Ferrolaktat und Ferrizitrat mit ca. 20% Eisengehalt. Braunes, in Wasser wenig lösliches Pulver, angewandt in Dosen wie Ferrum citricum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum limatum, Eisenfeile, hergestellt aus Stabeisen und nicht aus Gußeisen. Muß frei von Kupfer- und Messingfeile sein. Prüfung wie Ferrum pulveratum (s. d.).

Aufbewahrung: in gut verschließbaren Glasgefäßen.

Anwendung: wie Ferrum in filis oder in ramentis (s. d.).

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum malicum, Ferrimalat, äpfelsaures Eisen ist im Extractum Ferri pomati enthalten und kommt jetzt auch als solches in braunen, hygroskopischen Lamellen von der Zusammensetzung: $(CH_2\,CHOH\,(COO)_2)_3\,Fe_2$ in den Handel.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum nitricum oxydatum solutum, Liquor Ferri nitrici, Ferrum nitricum liquidum, Salpetersaure Eisenoxydlösung, Brit., U. S.

Wässerige Lösungen von Ferrinitrat $(NO_3)_3\,Fe$, Brit. sp. Gew. 1·107, U. S. sp. Gew. 1·05. Eisen verhält sich als positive Elektrode in Salpetersäure getaucht letzterer gegenüber passiv. In $NO_3\,H$ vom sp. Gew. 1·034 löst es sich bei gewöhnlicher Temperatur zu Ferronitrat unter gleichzeitiger Bildung von $NO_3\,NH_4$, in warmer $NO_3\,H$ von einem sp. Gew. nicht unter 1·115 zu Ferrinitrat, in einer Säure, deren sp. Gew. zwischen 1·034 und 1·115 liegt, zu einem Gemenge von Ferro- und Ferrinitrat. Aus einer konzentrierten Lösung des Ferrinitrats scheiden sich je nach der Menge des vorhandenen Wassers farblose, hygroskopische Kristalle von $(NO_3)_3\,Fe + 6\,H_2\,O$ und $(NO_3)_3\,Fe + 9\,H_2\,O$ ab, die sich in Wasser jedenfalls unter Dissoziation zu basischem Salz und freier $NO_3\,H$ mit brauner Farbe lösen. Beim Kochen der wässerigen Lösung scheiden sich basische Salze aus.

Technische Anwendung findet Ferrinitratlösung in der Färberei und Kattundruckerei unter dem Namen Eisenbeize.

Liquor Ferri nitrici KERR enthält 5% Fe und wird durch Auflösen von 5 T. Eisendraht in 60 T. $NO_3\,H$ vom sp. Gew. 1·185, Eindampfen zur Sirupdicke und Verdünnen mit Wasser bis zum Gesamtgewicht von 100 T. erhalten. Eine dunkelrote, sehr styptische Flüssigkeit, die früher äußerlich als Ätzmittel, innerlich zu 5—10 Tropfen als Tonikum und Adstringens gegeben wurde.

Eine der Brit. entsprechende Lösung erhält man durch Auflösen von 20 *g* Eisendraht in einem Gemisch aus 360 *g* $NO_3\,H$ (von 25%) und 90 *g* Wasser, Filtrieren der Lösung durch Glaswolle und Verdünnen auf 600 *ccm*. Sp. Gew. 1·107, Gehalt an Fe ca. 3%.

Eine der U. S. entsprechende Lösung erhält man durch Lösen des aus 145 T. einer Ferrichlorid- oder Ferrisulfatlösung (von 10% Fe) durch Fällen mit NH_3 erhaltenen, gut gewaschenen $Fe(OH)_3$ in 194 T. $NO_3\,H$ von 25% und Verdünnen mit Wasser auf 1000 T. Sp. Gew. 1·05, Gehalt an Fe 1·4%.

Eine neutrale Ferrinitratlösung löst gleichfalls beträchtliche Mengen frisch gefällten $Fe(OH)_3$ auf. Eine solche basische Ferrinitratlösung hat EUGEN DIETERICH der Dialyse unterworfen und eine dialysierte Flüssigkeit erhalten von 1·068 sp. Gew., 3·5% Fe- und 0·735% $NO_3\,H$-Gehalt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oleïnicum, Ferrioleat, ölsaures Eisen, Eisenseife,

$$(C_{18}\,H_{33}\,O_2)_3\,Fe.$$

Darstellung: Durch 8tägige Digestion eines Gemisches aus 1 T. Eisenpulver, 1·5 T. Wasser und 10 T. käuflicher Ölsäure. Die Lösung wird dann durch ein mit Ölsäure getränktes Wattebäuschchen in der Wärme filtriert.

Eigenschaften und Anwendung: Eine dunkelbraune Flüssigkeit, die durch Zusammenschmelzen mit der Hälfte Wachs das Unguentum Saponis ferrici gibt, welches mit etwas Karbolsäure (1 : 30) versetzt, von KRAL als Heilmittel für bösartige Wunden und Geschwüre empfohlen worden ist. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxalicum, Ferrooxalat, oxalsaures Eisenoxydul, $(COO)_2 Fe + 2 H_2O$.

Darstellung: 12·6 T. kristallisierte Oxalsäure werden in 60 T. heißem Wasser gelöst und nach der Neutralisation mit NH_3 (34 T. Flüssigkeit von 0·96 sp. Gew.) mit einer Lösung von 27·8 T. Ferrosulfat in 60 T. heißem Wasser versetzt. Der Niederschlag wird nach dem Erkalten abfiltriert, auf dem Filter ausgewaschen, abgepreßt und bei gelinder Temperatur getrocknet.

Eigenschaften: Gelbes, kristallinisches, luftbeständiges Pulver, wenig löslich in Wasser, löslich in verdünnten Säuren. Verglimmt an der Luft erhitzt zu Fe_3O_4 und gibt beim Glühen Fe_2O_3.

Anwendung: Als Medikament in Dosen von 0·1—0·4 *g* als mildes Eisenmittel. In der Technik zur Darstellung chemisch reinen Eisens, in der Photographie als Entwickler. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydatum fuscum s. Ferrihydroxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydatum lactosaccharatum. Mit Milchzucker bereitetes Eisensaccharat.

Darstellung nach EUGEN DIETERICH: 30 T. gepulverter Milchzucker werden in 86 T. Eisenoxychloridflüssigkeit in einer tarierten Abdampfschale durch Erwärmen gelöst und 7·5 T. Natronlauge nach und nach unter Umrühren zugetan, indem man weiter erhitzt, damit sich die entstehenden Ausscheidungen wieder lösen. Dann wird bis auf 80 T. eingedampft, weitere 60 T. Milchzucker hinzugesetzt und eingedampft, bis eine krümelige Masse zurückbleibt, die ausgetrocknet und eventuell mit Milchzucker auf ein Gewicht von 100 T. gebracht, in ein mittelfeines Pulver überzuführen ist.

Eigenschaften: Ein hellgraubraunes, geruchloses, eisenartig schmeckendes Pulver, in 3 T. Wasser mit gelbbrauner Farbe löslich. In 100 T. 3 T. Fe enthaltend. Die zur Darstellung des Präparates erforderlichen 90 T. Milchzucker sollen nicht gleich anfangs auf einmal zugesetzt werden, weil sonst das Präparat dunkler an Farbe ausfällt und sehr hygroskopisch ist. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydatum mannasaccharatum, Ferrimannitat, Eisenmannit. Dasselbe wird nach EUGEN DIETERICH aus Mannit und Eisenoxychloridflüssigkeit analog dem Ferrum oxydatum dextrinatum dargestellt. Ein hell ockerbraunes, luftbeständiges Pulver, löslich in 3 T. Wasser. 10% Fe enthaltend. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydatum rubrum s. Ferrioxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydatum saccharatum, Eisenzucker, D. A. B. IV, Austr. S., Helv., Ndl. S., Russ.

Die Vorschriften des D. A. B. IV und der Russ. stimmen überein, die der anderen Pharmakopöen zeigen einige Abweichungen, geben jedoch im allgemeinen übereinstimmende Präparate von rund 3% Fe-Gehalt.

Darstellung nach D. A. B. IV: Eine abgekühlte Lösung von 26 T. Natriumkarbonat in 150 T. Wasser wird unter Umrühren allmählich mit der Vorsicht zu einem Gemisch aus 30 T. Ferrichloridflüssigkeit und 150 T. Wasser hinzugesetzt, daß anfangs nicht eher neue Mengen Natriumkarbonatlösung hinzugesetzt werden, als bis sich der jedesmal entstehende Niederschlag wieder aufgelöst hat. Der schließlich verbleibende Niederschlag wird so lange durch Dekantieren ausgewaschen, bis das Waschwasser mit 5 Raumteilen destilliertem Wasser gemischt, durch Silbernitratlösung nur noch opalisierend getrübt wird. Dann wird der Nieder-

schlag auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, gelinde gepreßt, in einer Porzellanschale mit 50 T. mittelfeinem Zuckerpulver gemengt und nach Zusatz von 3—5 T. Natronlauge im Dampfbade bis zur völligen Lösung erwärmt und unter Umrühren zur Trockne verdampft. Darauf wird noch soviel mittelfeines Zuckerpulver zugemengt, bis das Gesamtgewicht 100 T. beträgt und das ganze in ein mittelfeines Pulver übergeführt.

Eigenschaften: Rotbraunes, süß und schwach nach Eisen schmeckendes Pulver. leicht löslich in Wasser zu einer kaum alkalisch reagierenden, rotbraunen, völlig klaren Flüssigkeit. Beim Erhitzen verkohlt der Eisenzucker unter Verbreitung des Geruches nach verbranntem Zucker und hinterläßt beim Glühen eine alkalisch reagierende Asche.

Prüfung: Die Lösung 1 + 19 werde durch Kaliumferrocyanid erst nach Zusatz von HCl, und zwar anfänglich schmutziggrün, dann blau gefärbt. 10 *ccm* der wässerigen Lösung sollen mit überschüssiger verdünnter Salpetersäure erhitzt nach dem Erkalten auf Zusatz von Silbernitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Abwesenheit von Chloriden).

Gehaltsbestimmung: 1 *g* des Präparats wird in einem trockenen Kölbchen in 10 *ccm* verdünnter SO_4H_2 gelöst und nach völligem Verschwinden der rotbraunen Farbe mit Kaliumpermanganatlösung (5 : 1000) bis zur schwachen vorübergehend bleibenden Rötung versetzt. Darauf werde die Lösung wie unter Ferrum carbonicum saccharatum angegeben weiter behandelt. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen 5—5·3 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung verbraucht werden.

1 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$-Lösung = 0·0056 *g* Fe
5 „ $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$ „ = 0·028 *g* „ in 1 *g*
5·3 „ $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$ „ = 0·02968 *g* „ „ 1 *g*

d. i. 2·8—2·968, also rund 3% Eisen.

Chemie und Geschichtliches. Das Eisensaccharat ist 1868 gleichzeitig von Siebert und von Köhler und Hornemann dargestellt worden. Nach den älteren Verfahren wurde zunächst der in einer Ferrisalzlösung durch Natriumkarbonatlösung erzeugte Niederschlag nach dem Aufhören der CO_2-Entwickelung:

$$2\,FeCl_3 + 3\,CO_3Na_2 + 3\,H_2O = 2\,Fe(OH)_3 + 6\,NaCl + 3\,CO_2$$

mit Zuckerpulver versetzt und in den dicken rotbraunen Brei unter Umrühren soviel Natronlauge gegossen, bis sich derselbe verflüssigte. Dann wurde etwas Natriumbikarbonat zugeben und die Flüssigkeit in siedendes Wasser gegossen, wodurch sich das eigentliche Saccharat abschied, das so lange mit heißem Wasser gewaschen wurde, bis die ablaufende Flüssigkeit nur noch schwach alkalische Reaktion zeigte. Das so erhaltene eigentliche Ferrisaccharat wurde dann noch mit Zuckerpulver gemengt und zur Trockne verdampft.

Unter Saccharaten versteht man Additionsprodukte des mehratomigen Alkohols Rohrzucker mit Metalloxyden. Das bekannteste davon ist der Zuckerkalk. Eine ähnliche Verbindung scheint nun auch das Ferrihydroxyd mit dem Rohrzucker einzugehen. Der offizinelle Eisenzucker ist dann ein Gemenge von Ferrisaccharat mit Zuckerpulver, das durch geringe Mengen Alkali wasserlöslich gemacht worden ist.

In den Helfenberger Annalen 1889, pag. 78 gab Eugen Dieterich zuerst ein Verfahren bekannt, wie man einen löslichen alkalifreien Eisenzucker erhalten könne. Danach wird aus 100 T. Eisenchloridflüssigkeit durch Fällen mit NH_3 erhaltenes reines $Fe(OH)_3$ bis zu einem Gewicht von 80 T. gepreßt, mit 316 T. Zuckerpulver verrieben und das Gemisch 10 Stunden in einem verschlossenen Gefäße in kochendem Wasser oder im Dampfbade erhitzt. Man erhält so ein in Wasser völlig klar lösliches Präparat, auch ist die Lösung selbst in Verdünnung haltbar. Das daraus durch Austrocknen auf Pergamentpapier hergestellte 3%ige trockene Präparat verliert jedoch nach 8—14 Tagen schon seine Klarlöslichkeit. Hierdurch ist bewiesen worden, daß zur Löslichkeit der Trockenpräparate des Eisenzuckers die Gegenwart einer geringen Menge Alkali erforderlich ist. Der Vorzug der Vorschrift des D. A. B. III und IV gegenüber der der Ph. Germ. II und der Vorschrift

der Helv. und Ndl. S. besteht nun darin, daß ein Präparat mit ziemlich gleichbleibendem Alkaligehalt resultiert. Sind zur Herstellung von 100 T. des Präparats 3·5—5 T. Natronlauge erforderlich, so enthält dasselbe 0·407—0·581% Na_2O. Bei einem Gehalt von 3% Fe berechnet sich dann der Na_2O-Gehalt auf 100 T. Fe_2O_3 zu 9·5—13·5%.

Die wässerige Lösung des Eisenzuckers verhält sich gegen Reagenzien durchaus anders als die Lösungen der gewöhnlichen Ferrisalze. So wird durch die Lösungen der Phosphate, der Karbonate, der Arsenate, der Benzoate, der Succinate der Alkalien in ihnen keine Fällung hervorgerufen. Kaliumferrocyanid fällt kein Ferriferrocyanid, Ammoniumrhodanid ruft keine rote, Tanninlösung keine blauschwarze Färbung hervor. Nur Schwefelammonium scheidet alles Eisen als schwarzes Ferrosulfid ab.

In der konzentrierten wässerigen Lösung des Präparats wird durch die Neutralsalze, der Chlor-, Brom-, Jod-, Cyanwasserstoffsäure, der Chlorsäure, der Jodsäure, der Schwefelsäure, der Thioschwefelsäure, der Salpetersäure, beim Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur allmählich das gesamte Eisen als unlösliches Eisensaccharat abgeschieden. Beim Kochen der Mischung und Verdünnen mit Wasser erfolgt die Ausscheidung des letzteren sofort. Konzentrierte Mineralsäuren, wie konzentrierte organische Säuren bewirken zunächst eine Ausscheidung des Saccharats und lösen dann letzteres allmählich als entsprechendes Ferrisalz, was an der Aufhellung der Mischung zu erkennen ist.

Kritisches zur Prüfung des Eisenzuckers. Es hat sich herausgestellt, daß der Eisenzucker für gewöhnlich einen geringen Gehalt an Ferrosalz hat. Deshalb schreibt D. A. B. IV im Gegensatz zu D. A. B. III vor, daß die Lösung des Eisenzuckers in verdünnter Schwefelsäure mit Kaliumpermanganat bis zur vorübergehend bleibenden Rötung versetzt werden solle. Hierdurch wird alles Ferrosalz in Ferrisalz übergeführt. Mir sind nun wiederholt sonst einwandfreie Eisenzucker begegnet, von denen sich 1 *g* nicht in verdünnter Schwefelsäure lösen wollte. LOOF (Apoth.-Zeitg., 1897, pag. 117) schlug zur Lösung Salzsäure vor. Das ist von GADAMER (Apoth.-Zeitg., 1897, pag. 208) mit Recht beanstandet worden. GADAMER nimmt jedoch zum Lösen von 1 *g* des Präparats nicht 10 *ccm* verdünnte SO_4H_2 (D. A. B. IV), sondern 5 *ccm* einer 1 + 3 verdünnten SO_4H_2 und bemerkt noch ausdrücklich, daß der Kolben, in dem die Lösung vorgenommen werden soll, vollständig trocken sein muß. Die Lösung wird dann mit 20 *ccm* Wasser verdünnt und die Oxydation mit einer 1 : 1000 Kaliumpermanganatlösung, die Reduktion mit 1 *g* Kaliumjodid bewirkt. Dieses Verfahren von GADAMER liefert bedeutend genauere Resultate als das des D. A. B. IV.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen und vor Licht geschützt.

Anwendung: Ein außerordentlich beliebtes Eisenpräparat, Hauptbestandteil zahlreicher moderner Eisenflüssigkeiten. Handelt es sich nur darum, einen Eisenzucker darzustellen, der ausschließlich für die Bereitung von Eisenliquores dienen soll, also den Anforderungen des Arzneibuches an Reinheit bezüglich der Abwesenheit von Chloriden nicht zu entsprechen braucht, so ist man mit Hilfe von Liquor Ferri dialysati sp. Gew. 1·045—1·046 (s. d.) imstande, sich die Eisenzuckerverbindung in jeder gewünschten Stärke gleich in Lösung ex tempore herstellen zu können. Beispielsweise braucht man zur Anfertigung einer Tinct. Ferri composita, zu der man sonst außer andern für 1 *kg* 75 *g* Eisenzucker und 180 *g* weißen Sirup benötigt, nur 63 *g* dialysierte Eisenflüssigkeit mit 300 *g* weißem Sirup zu mischen und 3·5 *g* mit etwas Wasser verdünnte Natronlauge auf einmal zuzusetzen und kräftig umzuschütteln, und die Lösung des Eisenzuckers ist fertig. Die auf diese Weise hergestellten Lösungen haben noch obendrein den Vorzug, daß sie nicht so dunkel in Farbe sind, wie die aus den Trockenpräparaten hergestellten. Der geringe Natriumchloridgehalt dürfte nicht zu beanstanden sein.

Nach dieser Methode läßt sich auch ein 10%iger Eisenzucker herstellen: zu dem Zweck werden 83·3 T. Zuckerpulver in 285 T. dialysierter Eisenflüssigkeit

unter Erwärmen gelöst. Darauf werden 18 T. Natronlauge hinzugefügt und unter fortwährendem Umrühren und Erhitzen im Dampfbade der ursprünglich entstandene Niederschlag in Lösung gebracht und letztere zur Trockne verdampft. Man erhält 100 T. Trockenpräparat. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum oxydulato-oxydatum s. Ferroferrihydroxyd. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum peptonatum, Ferripeptonat, Eisenpeptonat. Ergänzb.

Darstellung: 10 T. trockenes kochsalzfreies Pepton werden in 1000 T. heißem Wasser gelöst, die Lösung wenn nötig filtriert und nach dem Erkalten in diese ein Gemisch aus 120 T. Eisenoxychloridflüssigkeit und 1000 T. Wasser unter fortwährendem Umrühren in dünnem Strahl hineingegossen. Zur Fällung des gebildeten Ferripeptonats wird mit 1 : 10 verdünnter Natronlauge bis zur schwach alkalischen Reaktion versetzt, der entstandene Niederschlag möglichst schnell ausgewaschen, bis eine Probe des Waschwassers nach dem Ansäuern mit NO_3H durch NO_3Ag nicht mehr als opalisierend getrübt wird. Dann wird der Niederschlag auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, nach dem Abtropfen gelinde gepreßt und in einer Porzellanschale nach Zusatz von 1·5 T. Salzsäure durch Erwärmen in Lösung gebracht. Die Lösung wird bis zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten gestrichen bei 50° eingetrocknet.

Eine einfachere Darstellungsweise ist nach EUGEN DIETERICH die folgende:

10 T. kochsalzfreies Pepton werden durch Erwärmen in 50 T. destilliertem Wasser gelöst, die Lösung wenn nötig filtriert und mit 175 T. Ferrioxychloridflüssigkeit gemischt, die Lösung bis zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten gestrichen eingetrocknet.

Eigenschaften: Glänzend braune, durchscheinende Blättchen oder Schuppen, in 100 T. 24—25 T. Fe enthaltend, in kaltem Wasser langsam, in warmem schneller löslich zu einer schwach sauer reagierenden Flüssigkeit, die weder durch Kochen noch auf Zusatz von Weingeist getrübt wird. Ammoniak in geringer Menge der wässerigen Lösung zugesetzt, bewirkt eine Fällung von Ferripeptonat, das sich jedoch im Überschuß von NH_3 wieder auflöst, um sich nach einigen Stunden daraus wieder vollständig abzuscheiden (Unterschied von Ferrialbuminat, das durch NH_3 überhaupt nicht gefällt wird).

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* Ferripeptonat werden in 20 *ccm* heißem Wasser gelöst, mit 10 *ccm* verdünnter SO_4H_2 versetzt und so lange erhitzt, bis die entstandenen Ausscheidungen wieder gelöst sind. Dann wird die Lösung mit 200 *ccm* heißem Wasser verdünnt, mit NH_3 im Überschuß versetzt und so lange im Wasserbade erhitzt, bis der Niederschlag sich völlig ausgeschieden hat und die Flüssigkeit farblos erscheint. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit heißem Wasser ausgewaschen, bis das Filtrat durch $(NO_3)_2Ba$ nicht mehr getrübt wird, dann durch Auftropfen heißer verdünnter SO_4H_2 auf dem Filter in Lösung gebracht und letzteres mit Wasser bis auf ca. 100 *ccm* Gesamtfiltrat nachgewaschen. In dieser Lösung wird das Eisen nach Zusatz von 3 *g* Kaliumjodid wie bei Ferratin beschrieben bestimmt. Es sollen 21·4—22·2 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung zur Bindung des ausgeschiedenen Jods verbraucht werden. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$ = 0·0056 *g* Fe.

$$21{\cdot}4\,ccm = 1{\cdot}1984 \text{ Fe in } 0{\cdot}5\,g = 23{\cdot}968\%$$
$$22{\cdot}3\,ccm = 1{\cdot}2488 \text{ Fe in } 0{\cdot}5\,g = 24{\cdot}976\%.$$

Handelt es sich darum, sich ein Ferripeptonat für die Darstellung eines Liquor Ferri peptonati mit 0·6% Fe-Gehalt anzufertigen, so ist es einleuchtend, daß man nach der von EUGEN DIETERICH angegebenen einfacheren Bereitungsvorschrift nicht erst zur Trockne zu verdampfen braucht, sondern sich gleich eine Lösung von richtigem Ferripeptonatgehalt aus den Bestandteilen herstellen kann. Man nimmt dann jedoch zweckmäßig nicht Liquor Ferri oxychlorati, sondern Liquor Ferri dialysati, sp. Gew. 1·045—1·046, und zwar für 1 *kg* Liquor Ferri peptonati 175 *g*

Liquor Ferri dialysati vermischt mit 0·7 *g* verdünnter Salzsäure und setzt derselben unter Erhitzen auf dem Dampfbade eine filtrierte Lösung von 8 *g* kochsalzfreiem Pepton in 63 *g* Wasser hinzu, und erhitzt so lange weiter, bis die anfänglich trübe Flüssigkeit klar geworden ist. Dann werden die übrigen Bestandteile zugesetzt. — S. Liquor Ferri peptonati.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Form von 0·1—0·5 *g* mehrmals täglich.

Es kommen auch Ferripeptonate mit geringerem Eisengehalt in den Handel, z. B. 5%iges. Dies sind aber Gemenge von Ferripeptonat und Pepton.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum peptonatum cum Natrio citrico nach EUGEN DIETERICH, Helfenberger Annalen, 1884, pag. 58, scheint zur Zeit keine Bedeutung zu haben. DIETERICH stellt es analog dem Ferrum albuminatum cum Natrio citrico dar durch Auflösen des aus 120 T. Eisenoxychloridflüssigkeit erhaltenen gefällten und gewaschenen Ferripeptonats in einer mit Natriumkarbonat (7—8 T.) neutralisierten Lösung von 3·5 T. Zitronensäure, Verdampfen der Lösung zur Sirupdicke und Eintrocknen auf Glasplatten.

Eigenschaften: Schokoladenfarbene Lamellen oder ein ockerfarbenes Pulver. In kaltem Wasser trübe löslich, beim Erwärmen klar werdend. In der wässerigen Lösung wird durch NH_3 auch bei längerem Stehen keine Fällung hervorgerufen (Unterschied vom reinen Peptonat). JUNGCLAUSSEN.

Ferrum phosphoricum, Ferrum phosphoricum oxydulatum, Ferrophosphat, phosphorsaures Eisenoxydul. Ergänzb. — Belg., Brit., Graec., Hisp., Ndl. S., $(PO_4)_2 Fe_3 + 8 H_2O$ + x Oxyd. — S. Ferrophosphat.

Darstellung nach Ergänzb.: Eine Lösung von 3 T. Ferrosulfat in 18 T. Wasser wird mit einer solchen von 4 T. Natriumphosphat in 16 T. Wasser gefällt. Der Niederschlag wird so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser durch Baryumnitrat nicht mehr getrübt wird, dann auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, gepreßt und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

$$3\,(SO_4 Fe + 7 H_2O) + 2\,(PO_4 H Na_2 + 12 H_2O) =$$
$$\quad 834 \qquad\qquad\qquad 716$$
$$= (PO_4)_2 Fe_3 + 2 SO_4 Na_2 + SO_4 H_2 + 45 H_2O.$$

Hierbei wird also ein Molekül $SO_4 H_2$ frei und verhindert die völlige Fällung des Ferrophosphats. Es ist deshalb ein Überschuß von Natriumphosphat erforderlich, um die freiwerdende Schwefelsäure zu binden, wobei sich primäres Natriumphosphat bildet:

$$SO_4 H_2 + PO_4 H Na_2 = SO_4 H Na + PO_4 H_2 Na,$$
$$SO_4 H_2 + 2 PO_4 H Na_2 = SO_4 Na_2 + 2 PO_4 H_2 Na.$$

Der ausgeschiedene Niederschlag ist anfänglich weiß und besteht nur aus Ferrophosphat. Beim Auswaschen, Sammeln und Trocknen nimmt er jedoch etwas O aus der Luft auf und färbt sich graublau und enthält dann neben Ferrophosphat geringe Mengen Ferroferriphosphat oder Ferriphosphat und Ferroferrioxyd. Wird er bei höherer Temperatur getrocknet, so wird er infolge weitergehender Zersetzung mißfarbig.

Eigenschaften: Blaugraues, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser unlöslich, in HCl mit gelber Farbe löslich.

Prüfung: Die Lösung in HCl werde durch H_2S nur weiß getrübt. Gelbe Trübung As, schwarze Pb, Cu. Die mit Wasser verdünnte Lösung werde mit Baryumnitrat nicht mehr als opalisierend getrübt (nur Spuren von Sulfat gestattet).

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen.

Anwendung: In Dosen von 0·3—0·5 *g*; ziemlich obsolet. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum phosphoricum cum Ammonio citrico, ein analog dem Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico durch Auflösen frisch gefällten Ferri-

phosphats in Ammoniumzitratlösung, Verdampfen der Lösung zur Sirupdicke und Austrocknen auf Glasplatten dargestelltes Präparat.

Eigenschaften: Grüngelbe Lamellen, löslich in heißem Wasser.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: In Dosen von 0·1—0·5—1 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum phosphoricum cum Natrio citrico, Ferrum phosphoricum solubile U. S.

Darstellung: 50 T. Ferrizitrat werden im Wasserbade in 100 T. Wasser gelöst und 55 T. kristallisiertes (nicht verwittertes) Natriumphosphat hinzugefügt, nach erfolgter Lösung bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten eingetrocknet.

Eigenschaften: Hellgrüne lichtempfindliche Lamellen, leicht löslich in Wasser, in 100 T. 12 T. Fe enthaltend.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: In Dosen von 0·1—0·5—1 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum phosphoricum oxydatum, Ferriphosphat, phosphorsaures Eisenoxyd. Ergänzb. $PO_4Fe + 4H_2O$ bei 50° getrocknet. — S. Ferriphosphate.

Darstellung: Eine Mischung von 1 T. Ferrichloridflüssigkeit mit 9 T. Wasser und eine Lösung von 1 T. Natriumphosphat in 9 T. Wasser werden kalt gleichzeitig in dünnem Strahl in 20 T. Wasser gegossen. Der Niederschlag wird so lange gewaschen, bis das Waschwasser durch Silbernitratlösung nur noch opalisierend getrübt wird, auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel gesammelt, gepreßt und bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet:

$$2\,FeCl_3 + 3\,PO_4HNa_2 = 2\,PO_4Fe + 6\,NaCl + PO_4H_3.$$

Eigenschaften: Ein weißliches geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, leicht löslich in verdünnten Mineralsäuren und den Zitraten der Alkalien. Verliert bei 100° getrocknet 4 Mol. Wasser und färbt sich beim Glühen gelb.

Prüfung: Die Lösung in HCl soll durch H_2S nur weiß getrübt werden. Gelbe Trübung As, schwarze Pb, Cu. Die verdünnte Lösung in Salpetersäure 1 : 50 werde durch Silbernitratlösung nur opalisierend getrübt (nur Spuren von Chlorid zulässig).

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·1—0·3 *g* und äußerlich in 10—20%igen Salben gegen Karzinom.

In 12½%iger Lösung in Phosphorsäure als Liquor Ferri phosphorici SCHOBELT auf Watte in schmerzende kariöse Zähne. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pulveratum, Gepulvertes Eisen. In allen Pharmakopöen mit Ausnahme der Brit., Hisp. und U. S.

Darstellung: Fabrikmäßig in Tirol durch Zerstampfen und Beuteln von Stabeisen. Gußeisen soll wegen seiner Unreinheit dazu nicht verwendet werden.

Eigenschaften: Das gepulverte Eisen ist nie so rein wie Eisendraht, sondern enthält stets Spuren von S und P, die, sofern es sich nur um Spuren derselben handelt, nicht zu beanstanden sind. Arsen soll jedoch nicht darin enthalten sein. Stellt so ein feines, schweres, etwas metallisch glänzendes Pulver dar, das vom Magneten angezogen wird und von verdünnter HCl und SO_4H_2 unter H-Entwickelung gelöst wird. An der Luft erhitzt, verglimmt es zu Fe_3O_4. In 100 T. sollen mindestens 98 T. Fe enthalten sein.

Prüfung: Beim Auflösen von 1 *g* gepulvertem Eisen in 30 *ccm* verdünnter Salzsäure soll sich ein Gas entwickeln, das mit Bleiacetatlösung benetztes Filtrierpapier nicht mehr als bräunt (nur Spuren FeS zulässig). Das Eisen soll sich bis auf einen geringen Rest leicht auflösen (größerer Rückstand: Kohle, Kieselsäure u. s. w.). Die Lösung wird auf Zusatz von Kaliumferricyanid tiefblau gefällt. Ein Teil der

Lösung werde durch Kochen mit Salpetersäure oxydiert, mit NH_3 im Überschuß gefällt und zu dem klaren Filtrat H_2S hinzugefügt. Es soll keine weiße (Zink) oder dunkle Färbung (Blei, Kupfer) eintreten. 0·2 *g* gepulvertes Eisen werden mit 0·2 *g* Kaliumchlorat und 2 *ccm* Salzsäure in einem geräumigen Reagenzglase übergossen, nach Beendigung der Einwirkung bis zum Vertreiben des Chlors erhitzt und von dem Filtrat 1 *ccm* mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung versetzt. Innerhalb einer halben Stunde soll sich keine dunklere Färbung von ausgeschiedenem Arsen zeigen.

Gehaltsbestimmung: 1 *g* gepulvertes Eisen in ca. 50 *ccm* verdünnter SO_4H_2 gelöst, werden mit Wasser auf 100 *ccm* verdünnt. 10 *ccm* der klaren Lösung werden mit Kaliumpermanganatlösung (5 : 1000) bis zur schwachen Rötung versetzt, durch Zusatz einiger Tropfen Weingeist entfärbt und dann weiter behandelt wie unter Ferrum carbonicum saccharatum angegeben ist. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen mindestens 17·5 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung verbraucht werden.

1 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$-Lösung = 0·0056 Fe
17·5 „ $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$ „ = 0·098 „ in 0·1 *g* = 98% Fe.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen, da es bei Zutritt feuchter Luft leicht rostet.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·1—1 *g* als geschmackloses, im Magensaft leicht lösliches Pulver. Schon Spuren von S und P in dem Präparat rufen nach dem Einnehmen Aufstoßen von übelriechenden Gasen hervor. Wird deshalb zweckmäßig durch Ferrum reductum (s. d.) ersetzt. Technisch dient es zur Darstellung mancher Eisenpräparate, wie Ferrobromid, Ferrojodid u. s. w.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum, Ferripyrophosphat, Pyrophosphorsaures Eisenoxyd. Ergänzb., Graec., Ndl. S. $(P_2O_7)_3Fe_4 + 9H_2O$.

Darstellung: Durch Fällen einer Mischung von 126 T. Eisenchloridflüssigkeit und 800 T. Wasser mit einer Lösung von 84 T. Natriumpyrophosphat in 500 T. Wasser, Waschen des Niederschlages, bis er chloridfrei ist, Sammeln desselben auf einem leinenen Tuch oder Spitzbeutel, Pressen und Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur:

$$4\,FeCl_3 + 3(P_2O_7Na_4 + 10\,H_2O) = (P_2O_7)_3Fe_4 + 9\,H_2O) + 12\,NaCl + 21\,H_2O.$$

Eigenschaften: Weißliches, geruch- und fast geschmackloses Pulver, fast unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter HCl, sowie in überschüssiger $P_2O_7Na_4$-Lösung, ferner in Ammoniak- und Ammoniumzitratlösung sowie in kohlensaurem Wasser. In der Wärme verliert es leicht Kristallwasser.

Prüfung: 1 *g* des Präparats löse sich langsam, aber völlig in einer Lösung von 3 *g* Natriumpyrophosphat in 20 *ccm* Wasser. Wird diese Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit NO_3H im Überschuß versetzt, so soll sie klar bleiben (Abwesenheit von Ferriphosphat) und durch Baryumnitrat und Silbernitrat nicht mehr als opalisierend getrübt werden (nur Spuren Sulfat und Chlorid zulässig). Beim Erwärmen der salpetersauren Lösung scheidet sich ein weißer Niederschlag von Ferriphosphat ab.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen an nicht zu warmen Standorten und vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes Eisenmittel in Dosen von 0·1—0·3 *g*. 0·3 in einem Liter kohlensaurem Wasser gelöst liefert das pyrophosphorsaure Eisenwasser.

Ferrum pyrophosphoricum solubile, Ferri Pyrophosphas solubilis U. S. ist Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico (s. d.). JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum albuminatum, Ferripyrophosphatalbuminat, gelbliche, in Wasser lösliche lichtempfindliche Blättchen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: In Dosen von 0·1—0·3 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum ammoniatum cum Natrio citrico ist ein Doppelsalz von Ferripyrophosphat und Ammonium-Natriumzitrat. Hellgrüne lichtempfindliche, in Wasser lösliche Blättchen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt.

Anwendung: Innerlich in Dosen von 0·3—0·5 *g* und zu subkutanen Injektionen mit sterilisiertem destillierten Wasser in Tagesdosen von 0·05—0·1—0·15 *g*.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, Ferripyrophosphat mit Ammoniumzitrat. Ergänzb. — Belg., Gall., Helv., Ndl., Rom.

Darstellung: Der nach der bei Ferrum pyrophosphoricum gegebenen Vorschrift erhaltene Niederschlag von Ferriphosphat wird in eine Lösung von 26 T. Zitronensäure, 50 T. Wasser und 100 T. Ammoniakflüssigkeit (0·960 sp. Gew.) eingetragen, eventuell noch etwas NH_3 hinzugefügt, bis letzteres vorwaltet, die filtrierte gelbliche Lösung bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur bis zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten bei derselben Temperatur eingetrocknet.

Zusammensetzung: Enthält auf 1 Mol. Ferripyrophosphat etwa 2 Mol. Ammoniumzitrat.

Eigenschaften: Grüngelbe Blättchen von schwachem Eisengeschmack, in Wasser leicht und vollständig löslich, in 100 T. etwa 17—18 T. Fe enthaltend. Entwickelt mit Kalilauge erhitzt NH_3 unter Abscheidung von $Fe(OH)_3$. Tanninlösung ruft in der wässerigen Lösung nur dunklere Färbung hervor.

Prüfung: Die wässerige Lösung soll auf Zusatz von NH_3 keinen Niederschlag fallen lassen und nach dem Ansäuern mit NO_3H durch NO_3Ag-Lösung höchstens opalisierend getrübt werden (nur Spuren Chlorid zulässig).

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* des Präparats in 2 *ccm* HCl und 15 *ccm* Wasser in der Wärme gelöst, werden nach dem Erkalten mit 1 *g* Kaliumjodid versetzt und wie unter Ferrum carbonicum saccharatum angegeben weiter behandelt. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen 15—16 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung erforderlich sein. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$-Lösung = 0·0056 Fe, 15 *ccm* = 0·084 Fe, 16 *ccm* = 0·0896 Fe in 0·5 *g* = 16·8—17·92% Fe.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes, die Verdauungsorgane wenig angreifendes Eisenmittel in Dosen von 0·3—0·5 *g*, auch zu subkutanen Injektionen wie das vorstehende Präparat. Ferner zur Darstellung vieler pharmazeutischer Präparate, wie Extractum Malti ferratum, Vinum Chinae ferratum u. a. Eignet sich für die Bereitung von Arzneiweinen deshalb besonders, weil es mit Gerbstoffen keine Niederschläge gibt.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum cum Kalio citrico. Ein dem vorigen ähnliches Doppelsalz, bereitet durch Auflösen von frisch gefälltem Ferripyrophosphat in Kaliumzitratlösung und Weiterbehandlung wie unter Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico angegeben.

Eigenschaften: Hellgrüne Blättchen, deren wässerige Lösung mit Kalilauge erwärmt kein NH_3 entwickelt.

Prüfung: Wie Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico.

Aufbewahrung und Anwendung ebenso. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum cum Magnesio citrico.

Darstellung: Wie die beiden vorstehenden, nur daß die Zitronensäurelösung mit Magnesiumkarbonat neutralisiert wird.

Eigenschaften: Hellgrüne Blättchen.

Prüfung: Die mit Salpetersäure versetzte wässerige Lösung werde durch Silbernitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt.

Aufbewahrung und Anwendung: Wie die drei vorstehenden.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico, Ferri Pyrophosphas solubilis U. S.

Darstellung: Durch Eintragen von 50 T. Natriumpyrophosphat in eine Lösung von 50 T. Ferrizitrat in 100 T. Wasser, Verdampfen der Lösung bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur zur Sirupdicke und Eintrocknen auf Glasplatten bei derselben Temperatur.

Zusammensetzung: Enthält im Gegensatz zu den vorigen auf 1 Mol. Ferripyrophosphat etwa 4 Mol. Natriumzitrat.

Eigenschaften: Apfelgrüne Blättchen, von säuerlichem und etwas salzigem Geschmack. Die wässerige Lösung entwickelt mit Kalilauge erwärmt kein NH_3. Enthält ca. 12% Fe.

Aufbewahrung und Anwendung: Wie die vier vorstehenden. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum reductum, Ferrum hydrogenio reductum, reduziertes Eisen. — In allen Pharmakopöen mit Ausnahme der Suec.

Darstellung: Reines, fein gepulvertes Ferrihydroxyd wird in einer horizontal liegenden Porzellan- oder Schamotteröhre anfangs längere Zeit unterhalb der Rotglut erhitzt und ein Strom reinen trockenen Wasserstoffs darüber geleitet. Reinen trockenen Wasserstoff erhält man, wenn man den aus Zink und verdünnter SO_4H_2 entwickelten H zunächst durch mehrere Waschflaschen, die mäßig verdünnte Kaliumpermanganatlösung enthalten, und schließlich durch konzentrierte SO_4H_2 leitet. Ist der Prozeß längere Zeit unterhalb der Rotglut vor sich gegangen, wird so lange auf schwache Rotglut weiter erhitzt, bis kein Wasserdampf aus der Röhre mehr entweicht. Dann wird mit dem Erhitzen aufgehört, jedoch während des Erkaltens noch andauernd H über das Präparat geleitet, damit es seine pyrophorischen Eigenschaften verliert. Nachdem es völlig erkaltet ist, wird das reduzierte Eisen sofort in gut verschließbare Gefäße getan:

$$Fe(OH)_3 + 3H = 2Fe + 3H_2O.$$

Eigenschaften: Ein feines, graues, glanzloses, geruch- und geschmackloses Pulver, das vom Magneten angezogen wird und neben metallischem Fe etwa 10% Fe_3O_4 enthält und völlig zu letzterem verglimmt, wenn es an der Luft erhitzt wird oder nach der Darstellung noch warm aus der Röhre genommen wird.

Prüfung: 1 *g* des Präparats soll sich in 3 *ccm* verdünnter HCl fast vollständig lösen. Größere Rückstände hierbei: Kohlenstoff, Kieselsäure, fremde Metalle. Der beim Lösen auftretende H darf ein mit Bleiacetat angefeuchtetes Stück Fließpapier sofort nicht mehr als bräunen (Schwärzung, größere Mengen FeS). 2 *g* des Präparats mit 10 *ccm* Wasser geschüttelt, sollen ein Filtrat liefern, das rotem und blauem Lackmuspapier gegenüber indifferent ist (Abwesenheit von Alkalikarbonat und Oxalsäure — letztere kann bei der Darstellung aus Ferrooxalat vorhanden sein) und beim Verdampfen keinen wägbaren Rückstand (Alkalisalze) hinterläßt. Die Prüfung auf Arsen ist dieselbe wie bei Ferrum pulveratum angegeben, s. d.

Gehaltsbestimmung: 0·3 *g* fein zerriebenes reduziertes Eisen wird in einem 100 *ccm*-Kölbchen mit 10 *g* frisch bereiteter Kaliumjodidlösung 1 : 10 übergossen und aus einem Wägeröhrchen, in welchem sich völlig trockenes, zerriebenes, bei Gegenwart von Kaliumjodid resublimiertes Jod befindet, 1·5 *g* des letzteren unter Abkühlen hinzugefügt. Nach erfolgter Lösung wird auf 100 *ccm* aufgefüllt, gemischt und nach dem Absetzenlassen 50 *ccm* der überstehenden klaren Lösung in ein anderes Kölbchen getan. Nach Zusatz von Stärkelösung wird mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung das nicht gebundene Jod bestimmt. Es sollen nicht mehr als 10·3 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$-Lösung hierzu verbraucht werden. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ $S_2O_3Na_2$-Lösung = = 0·012685 J, 10·3 *ccm* = 0·1306 J. 50 *ccm* = 0·75 J—0·1306 J = 0·6194 J an Eisen gebunden. 1 Atom Fe = 2 Atome Jod, 56 : 253·7 = x : 0·6194, x = 0·1367 Fe in 0·15 *g* Ferrum reductum = 91·13% Fe.

Wird reduziertes Eisen mit Jod und Wasser zusammengebracht, so geht nur das metallische Eisen und nicht das Fe_3O_4 in Lösung. Dies ermöglicht die obige Prüfung.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Feuchtigkeit geschützt.

Anwendung: Wie Ferrum pulveratum, vor dem es den Vorzug hat, daß es im Magen ohne Entwickelung übelriechender Gase sich löst. Mildes, die Verdauung nicht störendes Eisenmittel. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum salicylicum, Ferrisalizylat, Salizylsaures Eisenoxyd, entsteht als ein brauner Niederschlag beim Vermischen gleicher Teile Ferrichloridflüssigkeit und Natriumsalizylat in konzentrierten Lösungen und Auswaschen des Niederschlages, bis er chloridfrei ist. Stellt nach dem Trocknen eine amorphe braune Masse oder ein grauviolettes Pulver dar, das in Wasser wenig löslich ist.

Anwendung: Als Tonikum, Antiseptikum, Adstringens und Antirheumatikum in Dosen von 0·2—0·6 *g* mehrmals täglich.

Die violette Farbreaktion, die Ferrisalze mit Salizylsäure in wässeriger oder weingeistiger Lösung liefern, tritt nur bei saurer Reaktion (überschüssige Mineralsäuren hindern wieder die Reaktion) ein. Wird die durch Eisenchlorid violett gefärbte wässerige Salizylsäurelösung mit Äther perforiert, so geht die Farbe erst in Kirschrot über und verschwindet später ganz, wobei eine durch Ferrihydroxyd braun gefärbte trübe Flüssigkeit hinterbleibt. (L. ROSENTHALER, Arch. f. Pharm., 1904, pag. 563.) JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sesquichloratum. I. Ferrum sesquichloratum crystallisatum, kristallisiertes Ferrichlorid, $FeCl_3 + 6 H_2O$. D. A. B. IV, Austr., Dan., Fenn., Hisp., Hung., Japon., Ndl., Norv., Port., Rom., Russ., Suec., U. S.

Darstellung: Nach D. A. B. IV. 1000 T. Eisenchloridflüssigkeit (s. Liq. Ferri sesquichlorati) werden auf dem Wasserbade auf 483 T. eingedampft und an einem kühlen Orte zur vollständigen Kristallisation hingestellt. Wird die Lösung weiter eingedampft, so kristallisiert $2 FeCl_3 + 5 H_2O$ in braunen Kristallen. — S. Ferrichlorid.

Eigenschaften: Gelbe, kristallinische, trockene, an feuchter Luft zerfließende, in gelinder Wärme schmelzende Masse, löslich in Wasser, Weingeist und Äther.

Prüfung: In der gleichen Menge Wasser gelöst, wird das Präparat durch Silbernitrat weiß, durch Kaliumferrocyanidlösung dunkelblau gefällt: Ein der wässerigen Lösung 1 + 1 genäherter, mit Ammoniak benetzter Glasstab soll keine Nebelbildung zeigen (Abwesenheit freier HCl). Mit Jodzinkstärkelösung getränktes Fließpapier soll sich beim Überhalten über die wässerige Lösung nicht bläuen (Abwesenheit von freiem Chlor). 1 *ccm* der wässerigen Lösung mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung versetzt, soll innerhalb einer Stunde keine dunklere Färbung infolge Ausscheidung von As zeigen. 3 Tropfen der wässerigen Lösung mit 10 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung erhitzt, sollen nach dem Erkalten die Abscheidung einiger Flöckchen Ferrihydroxyd zeigen. Hierdurch wird die Gegenwart geringer Mengen Oxychlorid, also die Abwesenheit freier HCl, angezeigt. Es bildet sich nämlich zunächst Ferrithiosulfat, $(S_2O_3)_3 Fe_2$, das beim Erwärmen in Ferrothiosulfat und Ferrotetrathionat übergeht: $(S_2O_3)_3 Fe_2 = S_2O_3 Fe + S_4O_6 Fe$, während das als Oxychlorid gelöste $Fe(OH)_3$ als solches sich abscheidet. Enthält die Flüssigkeit freie Salzsäure, so kann sich kein Ferrithiosulfat bilden, da erstere das Thiosulfat nach folgender Formel zersetzt:

$$S_2O_3Na_2 + 2 HCl = 2 NaCl + SO_2 + S + H_2O.$$

Es wird sich also dann die Flüssigkeit infolge Abscheidung von S milchig trüben. Werden reichliche Mengen Ferrihydroxyd ausgeschieden, so ist dies ein Zeichen, daß das Präparat zu reich an Oxychlorid ist.

1 *ccm* der Lösung mit 10 *ccm* Wasser verdünnt soll nach dem Ansäuern mit HCl auf Zusatz frisch bereiteter Kaliumferricyanidlösung nicht blau gefärbt werden (Abwesenheit von Ferrochlorid). 5 *ccm* der Lösung mit 20 *ccm* Wasser verdünnt, sollen nach dem Ausfällen mit NH_3 ein Filtrat liefern, das

1. nicht blau gefärbt ist (Abwesenheit größerer Mengen von Cu);

2. beim Glühen des Verdampfungsrückstandes keinen wägbaren Rückstand hinterläßt (Abwesenheit fremder Salze);

3. beim Vermischen mit einem gleichen Raumteil konzentrierter SO_4H_2 und Überschichten mit $^1/_2$ Raumteil Ferrosulfatlösung keine braune Zwischenzone, herrührend von Salpeter- oder salpetriger Säure, zeigt;

4. nach dem Übersättigen mit Essigsäure

a) mit Baryumnitrat keine weiße Trübung von Sulfat gibt,

b) mit Kaliumferrocyanid keine rotbraune Färbung (schärferes Reagenz auf Cu, da Spuren von Cu mit NH_3 keine blaugefärbten Lösungen geben) noch eine weiße Trübung (Zink) gibt.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Glasgefäßen, vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Styptikum, Tonikum und Adstringens. Äußerlich, meist in Form des Liquor Ferri sesquichlorati (s. d.).

II. F. sesquichloratum sublimatum, wasserfrei. — Belg., Gall., Hispan., Ndl. S., Port. — S. Ferrichlorid. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sesquichloratum liquidum, Ferrum sesquichloratum solutum, s. Liquor Ferri sesquichlorati. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum succinicum, Ferrisuccinat, Basisch bernsteinsaures Eisenoxyd.

Darstellung: Eine Lösung von Ammoniumsuccinat (erhalten durch Neutralisation von 6·4 T. Bernsteinsäure mit ca. 18·5 T. Ammoniakflüssigkeit von 0·960 sp. Gew. und 25 T. Wasser) wird zu einer Mischung von 20 T. Eisenchloridflüssigkeit und 30 T. Wasser gegossen, gut umgerührt, der voluminöse rotbraune Niederschlag bis zur Chloridfreiheit gewaschen, gesammelt, gepreßt und bei 30 bis 40° getrocknet.

Eigenschaften: Ein rotbraunes, in Wasser fast unlösliches Pulver.

Anwendung: Zur Lösung von Gallensteinen ein Teelöffel des Salzes mit 10 Tropfen Chloroform 4—6mal täglich.

In der Analyse benutzt man den Umstand, daß Mangansalze durch Alkalisuccinat nicht gefällt werden, zur quantitativen Trennung von Eisen und Mangan. In stark sauren Lösungen wird zuvor zweckmäßig mit CO_3Na_2 neutralisiert, bezw. bis zur Bildung von Ferrioxychlorid versetzt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfuratum s. Ferrosulfid. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfuricum, Ferrosulfat, schwefelsaures Eisenoxydul, $SO_4Fe + 7H_2O$, kommt in der Natur vor als Verwitterungsprodukt des Eisenkieses, Melanterit, und ist in vielen Grubenwässern gelöst.

I. Ferrum sulfuricum crudum, Eisenvitriol, Grüner Vitriol, Kupferwasser, Rohes Ferrosulfat. D. A. B. IV, Fenn., Gall., Helv., Hisp., Ital., Japon., Port., Rom., Russ.

Gewinnung: 1. Durch einfaches Auslaugen des von selbst verwitternden Eisenkieses.

2. Aus den sogenannten abdestillierten Kiesen, den Rückständen bei der Gewinnung von Schwefel und Schwefelsäure aus Schwefelkies, indem man sie mit Wasser befeuchtet längere Zeit an der Luft liegen läßt und dann auslaugt.

3. Als Nebenprodukt bei der Darstellung von H_2S aus Schwefeleisen und verdünnter SO_4H_2.

4. Als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Alaun aus Alaunerde und Alaunschiefer (Gemenge von Aluminiumsilikat und Schwefelkies, bisweilen auch Schwefel).

5. Als Nebenprodukt bei der Gewinnung des Zementkupfers aus Kupfersulfatlösung durch Einlegen von metallischem Eisen. Daher der Name Kupferwasser.

6. Durch Auflösen von Eisenabfällen in verdünnter, bereits zuvor zu anderen Zwecken, wie Trocknen von Gasen, Reinigung von Petroleum, Darstellung von Äther u. s. w., benutzter roher Schwefelsäure.

Eigenschaften: Grüne Kristalle oder kristallinische Bruchstücke, meist etwas feucht, selten an der Oberfläche durch Verwitterung weiß bestäubt, mit 2 T. Wasser eine trübe, sauer reagierende Flüssigkeit von zusammenziehendem, tintenartigem Geschmack gebend.

Prüfung: 2 *g* Eisenvitriol in 8 *g* Wasser gelöst, sollen ein blaugrünes Filtrat geben. Ist das Filtrat gelblich gefärbt, so ist zuviel basisches Ferrisulfat zugegen. Das mit verdünnter SO_4H_2 angesäuerte Filtrat soll mit H_2S nur eine schwache Bräunung geben (nur Spuren von Kupfer zulässig).

Aufbewahrung: In verschließbaren Steintöpfen oder Fässern.

Anwendung: Als Tierheilmittel innerlich in Dosen von 3—7 *g*, äußerlich als Ätzmittel. Ferner als Zusatz zu Bädern, 35—40 *g* auf ein Vollbad. In größeren Mengen als Desinfektionsmittel für Schwindgruben. In den verschiedenen Zweigen der Technik findet es ausgedehnte Anwendung.

II. Ferrum sulfuricum purum, in allen Pharmakopöen.

Darstellung: *a)* In großen Kristallen, durch Auflösen von Stabeisen in Form von Draht oder Feile in einer unzureichenden Menge verdünnter SO_4H_2 und Verdampfen des Filtrats zur Kristallisation. Die Kristalle werden gesammelt, auf Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und möglichst schnell in gut verschließbare Gefäße getan.

b) Als kristallinisches Pulver, durch Umrühren der bis zur Kristallisation eingedampften Lösung bis zum Erkalten. Das ausgeschiedene Kristallmehl wird auf Trichtern abgesogen und gleichfalls auf Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

c) Durch Fällen der Lösung mit Weingeist.

Darstellung nach D. A. B. IV: 2 T. Stabeisen als Draht werden in einem Gemisch aus 3 T. SO_4H_2 und 8 T. Wasser unter Anwendung von Wärme gelöst, die noch warme Lösung in 4 T. Weingeist unter Umschwenken hineinfiltriert, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt (am besten auf großen Absaugetrichtern), mit Weingeist nachgewaschen, gepreßt und auf Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Prozeß: $Fe + SO_4H_2 + 7H_2O = \underbrace{SO_4Fe + 7H_2O} + 2H$.

Der Kristallwassergehalt ist bei den nach *a—c* dargestellten Präparaten derselbe.

Eigenschaften: Nach *a)* dargestellt, bläulichgrüne, durchsichtige Kristalle, die an trockener Luft verwittern und sich an feuchter Luft leicht unter Gelbfärbung mit einer Schicht von basischem Ferrisulfat überziehen. Nach *b)* dargestellt, ein blaugrünes Kristallmehl, das schon besser haltbar als die Kristalle. Nach *c)* dargestellt, allen Anforderungen, die an ein als Arzneimittel Verwendung findendes Ferrosulfat zu stellen sind, genügend. Bei der Darstellung kommt nicht die geringste Spur Ferrisalz in das Präparat, da letzteres in Weingeist löslich ist. Ferner geht der Trockenprozeß schneller vorwärts und ist auch vollständiger durchzuführen.

Der Verwitterung an trockener, ebenso der Oxydation an feuchter Luft unterliegt das Ferrosulfat in jeder Form. Ist es frei von Oxyd, löst es sich in 2·8 T. Wasser mit blaugrüner Farbe. In verdünnter Lösung gibt es mit Kaliumferricyanidlösung einen tiefblauen, mit Baryumnitratlösung einen weißen, in HCl unlöslichen Niederschlag.

Prüfung: 1 *g* des Präparats in 19 *g* ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser gelöst, gebe eine klare, blaugrüne Flüssigkeit (trübe grüne Flüssigkeit, basisches Ferrisulfat), die auf blaues Lackmuspapier nur schwach rötend einwirkt. 2 *g* des Präparats in wässeriger Lösung durch Kochen mit Salpetersäure oder durch Bromwasser oxydiert, geben nach dem Ausfällen mit NH_3 ein Filtrat, das nicht blau gefärbt sein soll (größere Mengen Kupfer) und durch H_2S weder weiß (Zink) getrübt, noch dunkel gefärbt (hierdurch werden selbst Spuren Kupfer angezeigt) werden soll. Wird der Verdampfungsrückstand von 5 *ccm* des Filtrats

geglüht, so soll ein wägbarer Rückstand (Salze der Alkalien und alkalischen Erden) nicht verbleiben.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen, an nicht zu warmen Standorten.

Anwendung: Äußerlich als mildes Ätzmittel in Streupulvern, Injektionen und Umschlägen. Innerlich in Dosen von 0·05—0·5 *g* am besten in Pillenform. Greift die Magenschleimhäute an und wird deshalb am besten bei Gegenwart von Kaliumkarbonat (zur Bildung von Ferrokarbonat) gegeben: Mixtura Ferri composita oder antihectica Griffithii. Über Pilulae Ferri carbonici Blaudii s. d. und unter Ferrum sulfuricum siccum. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum, Ferriammoniumsulfat, schwefelsaures Eisenoxydammoniak, Eisenalaun, $(SO_4)_2 Fe NH_4 + 12 H_2 O$. D. A. B. IV, U. S.

Darstellung: 240 T. Ferrisulfatflüssigkeit (10%) werden mit einer Mischung von 70 T. Ammoniakflüssigkeit (sp. Gew. 0·960) und 50 T. Wasser, die mit 150 T. verdünnter $SO_4 H_2$ angesäuert worden ist, versetzt, auf 400 T. eingedampft und an einem kühlen Ort zur Kristallisation beiseite gestellt:

$$(SO_4)_3 Fe_2 + SO_4 (NH_4)_2 = 2 (SO_4)_2 Fe NH_4$$

Aus der von den Kristallen abgegossenen Mutterlauge können durch weiteres Eindampfen nochmals Kristalle von Eisenalaun erhalten werden. Die Kristalle sind zwischen Fließpapier schnell zu trocknen und gleich in gut verschließbare Gefäße zu tun, da sie oberflächlich schnell verwittern. Bei der Darstellung ist darauf zu achten, daß freie $SO_4 H_2$ vorhanden ist, andernfalls erhält man braune, durchscheinende und keine weißen bis amethystfarbenen durchsichtigen Kristalle.

Eigenschaften: Weiße bis amethystfarbene, durchsichtige, oktaëdrische, an trockener Luft oberflächlich schnell verwitternde Kristalle, löslich in 3 T. Wasser, unlöslich in Weingeist. Die wässerige Lösung ist nur haltbar bei Gegenwart von freier Schwefelsäure, andernfalls scheidet sich bald basisches Ferrisulfat ab.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll nach dem Ansäuern mit HCl durch frisch bereitete Kaliumferricyanidlösung nicht gebläut werden. Die mit Salpetersäure angesäuerte wässerige Lösung werde durch Silbernitratlösung nicht verändert (das Präparat soll chloridfrei sein).

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen.

Anwendung: Als Medikament nur noch äußerlich als Ätzmittel an Stelle von Alaun, den er übertreffen soll. Technisch zur Darstellung mancher Ferriverbindungen. In der Maßanalyse als Indikator Ammoniumrhodanid gegenüber (s. d.), bei der Bestimmung von Silber oder Chlor, sowie nach dem Arzneibuch bei der Gehaltsbestimmung von Charta Sinapis, Oleum Sinapis, Semen Sinapis, Spiritus Cochleariae, Spiritus Sinapis. Deshalb soll das Präparat auch völlig chloridfrei sein. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfuricum oxydulatum ammoniatum, Ferroammoniumsulfat, schwefelsaures Eisenoxydulammonium, MOHRsches Salz.

$$SO_4 Fe + SO_4 (NH_4)_2 + 6 H_2 O.$$

Darstellung: 123 T. Ammoniakflüssigkeit (sp. Gew. 0·960) werden mit verdünnter $SO_4 H_2$ neutralisiert und mit einer Auflösung von 100 T. reinem Ferrosulfat in 1 T. $SO_4 H_2$ und 200 T. Wasser versetzt, das Gemisch filtriert, auf ca. 250 T. eingedampft und zur Kristallisation beiseite gestellt. Die Kristalle werden auf einem Trichter gesammelt, abgesogen und zwischen Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur schnell getrocknet.

Eigenschaften: Grüne, ziemlich luftbeständige monokline Kristalle, löslich in 4 T. kaltem Wasser, reichlicher in heißem, unlöslich in Weingeist.

Prüfung: Die wässerige Lösung 1 : 20 soll mit HCl angesäuert durch Kaliumferrocyanidlösung nicht gebläut werden (Abwesenheit von Ferrisalz), 2 *g* des Salzes

in Wasser gelöst, sollen nach dem Kochen mit Salpetersäure und dem Ausfällen mit NH_3 ein Filtrat geben, das nach dem Glühen des Verdampfungsrückstandes einen wägbaren Rückstand nicht hinterläßt (Salze von Alkalien und alkalischen Erden).

Anwendung: Zur Titerstellung von Kaliumpermanganatlösung. 392·4 T. des Salzes gleich 56 T. Eisen in der Ferroform. Ist jetzt wohl durch das sehr viel beständigere Ferro-Natriumsulfat verdrängt. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfuricum siccum, getrocknetes Ferrosulfat, entwässertes Ferrosulfat. $SO_4 Fe + H_2O$. D. A. B. IV, Austr., Belg., Brit., Dan., Helv., Ndl., Russ., U. S.

Darstellung nach D. A. B. IV: 100 T. Ferrosulfat werden in einer Porzellanschale im Dampfbade unter Umrühren so lange erwärmt, bis das Gewicht 64 bis 65 T. beträgt.

Eigenschaften: Weißes, in Wasser langsam zu einer schwach opalisierenden Flüssigkeit lösliches Pulver. Da das Ferrosulfat 1 Mol. Wasser als Konstitutionswasser beim Austrocknen festhält, hat das Arzneibuch das Präparat anstatt entwässertes richtiger getrocknetes Ferrosulfat genannt.

Prüfung: Auf Verunreinigungen wie unter Ferrum sulfuricum angegeben.

Gehaltsbestimmung: 0·2 *g* des Präparats in 10 *ccm* verdünnter $SO_4 H_2$ gelöst, mit Kaliumpermanganatlösung (5 : 1000) bis zur schwachen Rötuug versetzt, werden nach der Entfärbung mit einigen Tropfen Weingeist, nach Zugabe von 2 g Kaliumjodid wie unter Ferrum carbonicum saccharatum angegeben weiter behandelt. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen mindestens 10·8 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung erforderlich sein. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfat = 0·0056 *g* Fe, 10·8 *ccm* = 0·06048 Fe in 0·2 *g* = 30·24% Fe. $SO_4 Fe + H_2O$ = 170·08 Fe = 32·8%. Es sind also vom Arzneibuch geringe Mengen Wasser mehr zugelassen als der obigen Formel entspricht.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen.

Anwendung: Wie das kristallisierte Salz am gebräuchlichsten in Pillen, wie Pilulae aloëticae ferratae, Pilulae Ferri carbonici Blaudii, Pilulae Ferri cum Magnesia. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum sulfurosum, Ferrosulfit, schwefligsaures Eisenoxydul, $SO_3 Fe + 3 H_2O$, das sich zunächst abscheidet, wenn Eisenpulver mit wässeriger schwefliger Säure behandelt und die Lösung im Vakuum verdunstet wird, während das gleichzeitig gebildete Ferrothiosulfat erst bei weiterem Verdunsten kristallisiert: $2 Fe + 3 SO_2 = SO_3 Fe + S_2O_3 Fe$, ist ein sehr unbeständiges Salz. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum tannicum, Ferritannat. $(C_{14}H_7O_9)(OH)_3 Fe_2$(?) Ergänzb. — Graec.

Darstellung nach Ergänzb. In eine Lösung von 65 T. Tannin in 500 T. Wasser wird eine Mischung aus 100 T. Ferriacetatlösung und 200 T. Wasser unter Umrühren in langsamem Strahle gegossen, der entstandene Niederschlag mit Wasser ausgewaschen, auf einem Filter gesammelt und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Eigenschaften: Ein schwarzes, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, in 100 T. 13—14 T. Fe enthaltend.

Prüfung: Das Präparat liefere mit Wasser geschüttelt ein Filtrat, das auf Zusatz von Ferrichloridlösung nur dunkler gefärbt, aber nicht gefällt werden soll.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt.

Anwendung: Als mildes, zugleich stopfendes Eisenmittel, in Dosen von 0·1 bis 0·3 *g*. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum tartaricum, Ferritartrat, weinsaures Eisenoxyd, Ergänzb.,

$$(2\,CHOH\,.\,COO)_3 Fe_2 + H_2O$$

Darstellung nach Ergänzb.: Der aus 100 T. Ferrichloridlösung mit Ammoniak gefällte und gewaschene Niederschlag von $Fe(OH)_3$ wird mit einer Lösung von

40 T. Weinsäure in 150 T. Wasser angerührt und, bis er in Lösung gegangen, beiseite gestellt. Die Lösung wird nach der Filtration bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur bis zur Sirupdicke eingedampft und auf Glasplatten gestrichen bei derselben Temperatur eingetrocknet. Die angegebene Temperatur darf nicht überschritten werden, weil sonst auf Kosten der Weinsäure teilweise Reduktion zu Ferrosalz erfolgt.

Eigenschaften: Rubinrot durchscheinende Blättchen, löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist, in 100 T. ca. 16—17 T. Eisen enthaltend.

Prüfung: Das Präparat muß in kaltem Wasser ohne Rückstand löslich sein (Rückstand basisches Salz infolge Darstellung bei zu hoher Temperatur), Kalilauge rufe in der Kälte keinen Niederschlag hervor, wohl aber beim Kochen, doch entwickle sich kein Geruch nach NH_3 (Unterschied von dem nachstehenden), die mit Salpetersäure versetzte Lösung werde durch Silbernitratlösung nur opalisierend getrübt (Spuren von Chlorid zulässig). Durch frisch bereitete Kaliumferricyanidlösung soll die Lösung 1 + 9 nur blaugrün gefärbt, nicht blau gefällt werden (nur Spuren von Ferrosalz zulässig). Der Glührückstand bläue angefeuchtetes rotes Lackmuspapier nicht (Unterschied von Ferrikaliumtartrat, s. Ferro-Kalium tartaricum).

Gehaltsbestimmung: 0·5 *g* Ferritartrat werden in 2 *ccm* Salzsäure und 15 *ccm* Wasser gelöst und wie bei Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico bezw. Ferrum carbonicum saccharatum angegeben weiter behandelt. Zur Bindung des ausgeschiedenen Jods sollen 14—15 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung verbraucht werden. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfatlösung = 0·0056 *g* Fe, 14 *ccm* = 0·078 *g*, 15 = 0·084 *g* = 15·6 bis 16·8% Fe.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen und vor Licht geschützt.

Anwendung: Wie Ferrum citricum, scheint jedoch obsolet zu sein.

JUNGCLAUSSEN.

Ferrum tartaricum ammoniatum, Ferro-Ammonium tartaricum, Ferriammoniumtartrat, weinsaures Eisenoxyd-Ammoniak.

Darstellung: Der aus 100 T. Eisenchloridflüssigkeit durch Fällen mit NH_3 erhaltene gutgewaschene Niederschlag von $Fe(OH)_3$ wird mit 26·8 T. Weinsäure gemischt, gelinde erwärmt und, wenn das Eisen zu einer gelblichen Flüssigkeit in Lösung gegangen ist, portionsweise mit Ammoniakflüssigkeit unter Umrühren versetzt, bis die Flüssigkeit schwach danach riecht. Dann wird die Lösung nach dem Filtrieren, wie unter Ferrum tartaricum angegeben, eingetrocknet.

Eigenschaften: Granatrote, glänzende, durchscheinende, etwas hygroskopische Blättchen von süßlich zusammenziehendem Geschmack, löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist.

Prüfung: Entwickelt beim Erwärmen mit Kalilauge NH_3. Die übrige Prüfung wie bei Ferrum tartaricum.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen und vor Licht geschützt.

Anwendung: Wie Ferrum citricum c. Ammonio citrico. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum thiosulfuricum, Ferrothiosulfat, $S_2O_3Fe + 5H_2O$. Bildung s. unter Ferrum sulfurosum. Grünlichblaue, sehr hygroskopische und leicht zersetzliche Kristallmasse.

Ferrithiosulfat, $(S_2O_3)_3Fe_2$, ist nur in Lösung durch Wechselzersetzung von Ferrisalz und Natriumthiosulfat bekannt, zersetzt sich schon beim Erwärmen der Lösung in $S_2O_3Fe + S_4O_6Fe$. JUNGCLAUSSEN.

Ferrum valerianicum, Ferrivalerianat, basisch-baldriansaures Eisenoxyd, Graec., U. S.

Darstellung: Durch Versetzen einer verdünnten Lösung von Ammoniumvalerianat (durch Neutralisieren von gewöhnlicher Baldriansäure mit NH_3 hergestellt) mit einer 1:40 verdünnten Eisenchloridflüssigkeit, solange noch ein Niederschlag entsteht, Sammeln des Niederschlages, Auswaschen mit wenig Wasser,

Pressen und Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur. Das Filtrat vom Niederschlage enthält freie Baldriansäure und kann nach Neutralisation mit NH_3 nochmals mit $FeCl_3$-Lösung gefällt werden.

Eigenschaften: Rotbraunes, schwach nach Baldriansäure riechendes, in kaltem Wasser unlösliches, durch heißes Wasser zersetzliches Pulver von etwas schwankendem Eisengehalt.

Prüfung: Diese beschränkt sich auf die Identität. Die Lösung in Salzsäure scheide Baldriansäure ölig ab und gebe Ferrisalzreaktion.

Aufbewahrung: In gut verschließbaren Gefäßen und vor Licht geschützt.

Anwendung: In Dosen von 0·2—1 *g* bei mit Chlorose verbundenen, hysterischen, nervösen und epileptischen Anfällen. JUNGCLAUSSEN.

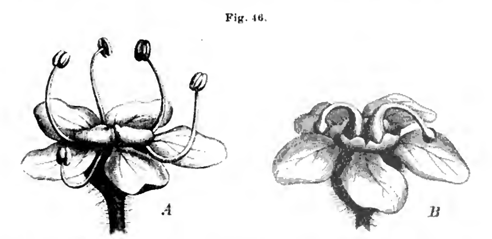
Ferrum vanadinicum, Ferrovanadat, Ferrometavanadat. Graubraunes Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Salzsäure. Starkes Tonikum bei Chlorose und Anämie. Dosis 0·004—0·005 *g* jeden zweiten Tag in Pillenform.

JUNGCLAUSSEN.

Fersan wird nach dem Verfahren von JOLLES in der Weise gewonnen, daß die aus frischem, defibriniertem Rinderblut durch Zentrifugieren isolierten Erythrozyten mit konzentrierter Salzsäure behandelt werden. Das so erhaltene Präparat — chemisch als ein eisenhaltiges Paranukleoproteïd zu bezeichnen — stellt ein dunkelrotbraunes, wenig kratzend schmeckendes, wasserlösliches Pulver dar, das beim Kochen nicht koaguliert. Es passiert den Magen unverändert und wird im Darm vollständig resorbiert. Fersan enthält neben Eisen und Phosphor in organischer Bindung ca. 90% Eiweiß in Form von Acidalbumin. Es findet Anwendung als Nähr- und Kräftigungsmittel namentlich bei gleichzeitig darniederliegender Verdauung. Fersan ist im Handel in Form von Pulver und von Pastillen; auch Jodfersanpastillen (0·1 *g* Jodkalium und 0·4 *g* Fersan) existieren. — S. auch Blutpräparate. ZERNIK.

Ferula, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Peucedaneae. Stauden des mediterran-orientalischen Gebietes mit dicker Wurzel, ästigem, kahlem, oft bereiftem

Fig. 46.



A männliche, *B* weibliche Blüte von Ferula Asa foetida (nach LUERSSEN). — Vergr. 10.

Stengel, vielfach fiederteilig zusammengesetzten Blättern, großen gelbblühenden, hüllenlosen oder abfälligen Dolden und rundlichen Früchten, welche vom Rücken her stark zusammengedrückt sind. Die Ölstriemen sind durch eine harte Zellschicht vom Samen getrennt. Hierher gehören:

a) Galbanum (s. d.) liefernde Arten:

1. F. galbaniflua BOISS. & BSE. (F. erubescens BOISS.) in Persien, wo sie „Kasnih" oder „Boridschah" heißt, von Demawend bis nach Afghanistan und wurde 1848 von BUHSE entdeckt.

2. F. rubricaulis BOISS. (F. erubescens BOISS.) in Südpersien; wurde 1837 im Gebirge von Dalmkuh durch AUCHER ELOY entdeckt.

3. F. Schaïr BORSZCZOW am Syr-Darja, bei China u. a. O.

4. F. ceratophylla REGEL et SCHMALH. in Gebirgen Turkestans.

b) Asa foetida (s. d.) liefernde Arten:

5. F. Asa foetida L. (Ahsa foetida Disgunensis KAEMPFER). Findet sich in förmlichen Wäldern von weiter Ausdehnung in den Steppen Persiens, in Afghanistan und Herat. Sie wurde 1841 von LEHMANN am Aralsee und bei Samarkand entdeckt.

6. F. Narthex BOISS. (Narthex Asa foetida FALKONER) im westlichen Tibet (Hussora-Tal), wo sie 1838 von FALKONER entdeckt wurde.

7. F. foetida RGL. (F. Scorodosma BENTL. et TR.) im aralo-kaspischen Wüstengebiete.

8. F. alliacea BOISS. im nördlichen und östlichen Persien von BUHSE gefunden.

c) Andere Gummiharze liefernde Arten:

9. F. Sumbul (KFFM.) HOOK. fil. bewohnt die turkestanischen Gebirge östlich von Samarkand, wo die Pflanze 1869 von FEDSCHENKO entdeckt wurde; sie liefert Rad. Sumbul (s. d.).

10. F. tingitana L. (F. sancta BOISS.), bewohnt Nordafrika, Chios, Rhodos, Syrien und Palästina und liefert das afrikanische Ammoniacum (s. d.), das schon DIOSKORIDES und PLINIUS bekannt war.

11. F. persica WILLD. (F. puberula BOISS. et BUHSE) in Persien soll Sagapenum (s. d.) liefern.

Literatur: BORSZCZOW, Die pharmazeutisch wichtigen Ferulaceen der aralo-kaspischen Wüste in: Mémoires de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg, 1860. — HOLMES, Ph. Journ. and Trans., 1888. — C. MÜLLER, Medizinalflora, 1890. — DRUDE in ENGLER und PRANTLS Pflanzenfamilien, III, 8, 1898. J. MOELLER.

Ferulago, Gattung der Umbelliferae, von vielen Autoren mit Ferula (s. d.) vereinigt, von der sie sich durch vielblätterige Hüllen und Hüllchen und durch zahlreiche, dem Samen dicht anliegende Ölstriemen unterscheidet. Etwa 40 Arten sind im nordwestlichen Afrika, in Turkestan, Südrußland und am Südabhange der Alpen verbreitet.

F. galbanifera KCH. (F. Ferulago L.), von Südfrankreich bis zum Kaukasus, nicht zu verwechseln mit Ferula galbaniflua BOISS. et BUHSE. J. M.

Ferulasäure, Methylkaffeesäure, $C_9 H_7 (CH_3) O_4$, kommt in der Asa foetida vor und wird aus dieser gewonnen, indem man eine alkoholische Lösung des Harzes mit alkoholischer Bleiacetatlösung fällt, den Niederschlag mit Alkohol auswäscht und durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, dann aus Alkohol und zuletzt aus Wasser umkristallisiert. Künstlich wird sie aus Vanillin in der Weise dargestellt, daß letzteres mit einem Gemisch von Essigsäureanhydrid und Natriumacetat erhitzt und die zunächst entstehende Acetylverbindung durch Kochen mit Kalilauge zerlegt wird. Vierseitige, rhombische, lange, bei 168·5° schmelzende Nadeln, die in kochendem Wasser, in Äther und in Alkohol leicht löslich sind. Die wässerige Lösung gibt mit Eisenchlorid einen dunkelgelbbraunen, mit Bleizucker einen flockigen gelben, die ammoniakalische Lösung mit Silbernitrat einen eigelben Niederschlag. Die Lösung in konzentrierter Schwefelsäure ist gelb und zeigt eine grüne, beim Verdünnen mit H_2O verschwindende Fluoreszenz. Die Salze mit den Alkalien und alkalischen Erden sind kristallinisch und in Wasser löslich. Die Ferulasäure, wie auch die isomere Isoferulasäure (Hesperitinsäure) sind Abkömmlinge der Kaffeesäure (s. d.). F. WEISS.

Fervin ist ein eisenhaltiges Fleischextrakt, das in Gelatinekapseln in den Handel kommt. ZERNIK.

Fesselzäpfchen s. Suppositorien. ZERNIK.

Festigkeitsprüfung. Die Prüfung von Körpern auf ihre Festigkeit bezweckt die Ermittelung der Kohäsionsgröße. Diese Ermittelung wird meist eine indirekte

sein, indem man dasjenige Kraftmaß oder Gewicht feststellt, welches nötig ist, um einen Körper zum Zerbrechen oder Zerreißen zu bringen. Bei einer Anzahl von Körpern (z. B. Papier, Gespinstfasern, Geweben, Metalldrähten, Bauhölzern etc.) hängt ihr Handelswert und ihre technische Verwendbarkeit von ihrer Festigkeit ab, d. h. von der Belastung, welche sie dabei zu ertragen vermögen, und von der Ausdehnung, die sie dabei erleiden, ohne zu zerreißen. Für zerreißbare Körper wird deshalb die Reißlänge bestimmt. Die Reißlänge ist eine Zahl, welche in Metern oder Kilometern angibt, welche Länge ein Körper, z. B. ein Draht, ein Seil, ein Streifen Papier haben muß, um ohne jedwede Belastung, lediglich durch sein eigenes Gewicht, von selbst zu zerreißen. Es versteht sich von selbst, daß die Zerreißungsfestigkeit auch abhängt von dem dem Quadrate der Dicke proportionalen absoluten Gewicht des Körpers. An der Hand dieser Faktoren kann man zu der Reißlänge gelangen, wenn man durch direkten Versuch ermittelt, welche Belastung notwendig ist, um einen Körper von bekannter Länge und bekanntem Gewicht zum Zerreißen zu bringen. Zerreißt z. B. ein Kupferdraht, welcher genau einen Zentimeter lang ist und dabei 0·5 *g* wiegt, bei einer Belastung von 9·60 *kg*, so kommen wir zur Reißlänge durch die Gleichung $\frac{9 \cdot 60 \times 1000}{0 \cdot 5} = x$; also x = 4·7, d. h. ein Kupferdraht von der im vorigen Versuch angenommenen Dicke müßte 4·7 *km* lang sein, um, frei hängend, durch sein Eigengewicht zu zerreißen. 1 *cm* Pergamentpapier würde bei einem gleichzeitigen Gewicht von 15 *g*, bei einer Belastung von 8·10 *kg* reißen: $\frac{8 \cdot 10 \, . \, 1000}{1 \cdot 5} = 5400\,m$, d. h., ein Papierstreifen von eben dieser Dicke müßte, um durch sein eigenes Gewicht zu zerreißen, 5·4 *km* lang sein.

Nach vorstehender Methode läßt sich jeder zerbrechbare Körper auf seine Reißlänge untersuchen; so ist z. B. gefunden für Schmiedeeisen 5·2 *km*; für Fichtenholz in der Faserrichtung 10·7 *km*. Sehr hohe Werte geben die Gespinstfasern, z. B. das Schafwollhaar 8·3 *km*, Baumwolle 23 *km*, Flachs 24 *km*, Rohseide 30·8 *km*. Ein Rohseidenfaden, der durch seine eigene Schwere bei freiem Hängen zerreißen soll, müßte also 4 Meilen lang sein. Im Gegensatz hierzu reißt ein Bleidraht von 180 *m*, frei hängend, schon von selbst.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Festigkeitsprüfung des Papiers, welche man gleichfalls an der Hand des obigen Verfahrens bestimmen kann. Als Vorprüfung dient dabei das sogenannte „Waschen“ des Papieres, d. h. das Zerknittern desselben mit zwei Händen, das Zerreiben mit derselben Bewegung, wie wenn Wäsche gewaschen wird. Ein gutes, festes Papier wird lange widerstehen, ehe es Risse oder kleine Löcher zeigt. Beim Papier kommt außer der Reißlänge auch der Ausdehnungskoëffizient in Betracht. Der einfachste Papierprüfungsapparat, der lediglich die Widerstandsfähigkeit gegen das Zerknittern demonstriert, war das Dasymeter nach HORACK; seit einigen Jahren erfreut sich ein sinnreicher Apparat von HARTIG und REUSCH allgemeiner Anwendung, welcher gestattet, sowohl die Reißlänge wie den Ausdehnungskoëffizienten direkt abzulesen. — S. auch Papierprüfung.

Bei der Festigkeitsprüfung von Holz handelt es sich entweder um die Zerknickungsfestigkeit in der Richtung senkrecht zu den Fasern, oder um die Druckfestigkeit in der Richtung parallel zu den Fasern, oder endlich um die Zugfestigkeit oder absolute Festigkeit. Derartige Ermittlungen erstrecken sich lediglich auf Bauhölzer, Balken, Bretter und dergl., und können daher an dieser Stelle füglich übergangen werden. GANSWINDT.

Festuca, Gattung der Gramineae.

F. fluitans L. ist synonym mit Glyceria fluitans R. Br.

Fetischismus, eine Form perversen Geschlechtstriebes, bei welcher bestimmte Körperteile oder Kleidungsstücke erregend wirken.

Fetron, eine von LIEBREICH 1904 in die Therapie eingeführte Salbengrundlage, besteht in einer 3%igen Mischung bezw. Lösung von Stearinsäureanilid in gelber Vaseline. Das Präparat steht, was Resorption anbelangt, in der Mitte zwischen der deckenden Vaseline und dem resorbierbaren Lanolin. Darsteller: Chemische Fabrik HANSA-Hemelingen. ZERNIK.

Fett vom physiologischen Gesichtspunkte s. unter Entfettung.

Fettalkohole sind die Alkohole der Fettsäurereihe. TH.

Fettbildner s. Kohlehydrate und Entfettung.

Fette. Als Fette bezw. fette Öle bezeichnet man die im Tier- und Pflanzenreiche weit verbreiteten natürlichen Gemische der Glyzerinester aliphatischer Säuren, von welchen die Palmitin-, Stearin- und Ölsäure die wichtigsten Vertreter sind. Neben diesen Glyzeriden enthalten die Fette geringe Mengen von freien Säuren, Farbstoffen, Lezithin, sogenannten unverseifbaren Bestandteilen und anderen Beimengungen. Die in den Fetten enthaltenen Säuren faßt man auch unter dem erweiterten, eigentlich nur der Essigsäurereihe zukommenden Begriff „Fettsäuren" zusammen. Bezüglich der chemischen Zusammensetzung stehen den Fetten die Wachsarten am nächsten, welche in der Hauptsache aus Estern der Fettsäuren mit einwertigen Alkoholen bestehen.

Man unterscheidet die Fette nach ihrer Konsistenz in:

1. Flüssige Fette oder Öle und Trane.
2. Halbweiche Fette (Schmalz- und Butterarten).
3. Feste Fette.

Die Fette sind entweder schon bei gewöhnlicher Temperatur flüssig oder schmelzen doch meist weit unter 100° unzersetzt. In der Kälte werden die festen Fette härter, die meisten flüssigen erstarren. Die Fette greifen sich eigentümlich schlüpfrig, fettig an. Auf Papier machen sie einen durchscheinenden Fleck, der weder beim Liegen noch beim Erhitzen verschwindet (Fettfleck). Eine eigentümliche Wirkung der Fette, welche auch zur Erkennung der Anwesenheit der geringsten Fettmengen dienen kann, ist folgende: Zwischen Papier zerdrückter, mit den Fingern nicht berührter Kampfer rotiert auf Wasser. Die Rotation hört sofort auf, sobald auf die Oberfläche des Wassers eine Spur Fett gebracht wird, z. B. wenn man sie mit einer Nadel berührt, die man über das Kopfhaar gestrichen hat.

Die Fette sind nicht unzersetzt flüchtig, sondern zersetzen sich bei ca. 300° unter Ausstoßung übelriechender, die Augen zu Tränen reizender Dämpfe (Akroleïngeruch), welche sich bei weiterem Erhitzen entzünden lassen und mit rußender Flamme brennen. Mit Hilfe eines Dochtes entzündet, brennen die Fette mit leuchtender Flamme (z. B. Talglicht).

Die Fette sind sämtlich spezifisch leichter als Wasser. Sie sind unlöslich in Wasser und mit Ausnahme des Rizinus-, Kroton- und Olivenkernöles sehr schwer löslich in kaltem Alkohol. Die Löslichkeit steigt jedoch beträchtlich mit dem Gehalte der Fette an freien Fettsäuren. Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Petroleum und Petroläther lösen die Fette sehr leicht auf, nur Rizinusöl ist in den beiden letztgenannten Flüssigkeiten sehr schwer löslich. Andrerseits vermögen die Fette gewisse Substanzen, wie z. B. Schwefel und Phosphor, in geringer Menge schon bei gewöhnlicher Temperatur zu lösen.

Es gibt fettähnliche Substanzen, welche in ihren physikalischen Eigenschaften den eigentlichen Fetten sehr nahe kommen, wie z. B. Vaselin und Lanolin; sie unterscheiden sich aber von den Fetten durch die chemische Konstitution, indem sie beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge kein Glyzerin liefern, also keine Glyzerinester sind. Vaselin besteht aus Kohlenwasserstoffen, Lanolin gehört zu den Wachsarten.

Vorkommen: In allen Pflanzen und Pflanzenteilen kommt Fett vor; in größerer Menge findet es sich bei vielen Pflanzen in den Früchten und Samen angehäuft. Sämtliche Organe der höheren Tiere enthalten Fett, ebenso alle tierischen Flüssigkeiten mit Ausnahme des normalen Harnes. Größere zusammenhängende Partien des Fettgewebes, dessen Zellen mit Fett erfüllt sind, finden sich unter der Haut, im Netz der Bauchhöhle, um das Herz, in der Umgebung der Nieren, in der Leber, der Genitalgegend und den Knochen. Die Stärke des Fettansatzes hängt bei den meisten Haustieren mit der sogenannten Schlachtreife zusammen und ist ein wichtiger Anhaltspunkt für die Beurteilung der Schlachttiere; magere besitzen nur an der Nierenkapsel, dem Gekröse und Netz etwas Fett, während die Nierenkapsel gut gemästeter Tiere von Fett gewissermaßen strotzt.

Endlich ist die Milch der Säugetiere sehr reich an Fett.

Entstehung: Die ursprünglich von LIEBIG aufgestellte Theorie der Bildung des Fettes im Tierkörper aus Kohlehydraten hat vielfache Angriffe erfahren. Ihr steht die besonders von v. PETTENKOFER und C. VOIT vertretene Ansicht der Entstehung des Fettes aus Proteïnstoffen gegenüber. Diese Frage ist mithin noch nicht genügend aufgeklärt. Nach KÖNIG erscheinen die von M. KAUFMANN aus seinen Versuchen gezogenen Schlußfolgerungen am wahrscheinlichsten, die folgendermaßen lauten:

1. Alle Nährstoffe können im Tierkörper zur Fettbildung beitragen.
2. Bei dem Fleischfresser stammt das Körperfett direkt von Proteïn und Nahrungsfett.
3. Die Kohlehydrate können sich unmittelbar in Fett umwandeln; sie tragen aber besonders indirekt zur Fettbildung bei, indem sie die Umsetzung von Proteïn und Fett einschränken und das angesetzte Fett vor Verbrennung schützen.
4. Die Kohlehydrate liefern die Kraftmengen für die unmittelbaren Bedürfnisse, Proteïn und Fett für die künftigen Bedürfnisse (potentielle Energie).

Über die Entstehung der pflanzlichen Fette herrscht gleichfalls noch keine Klarheit. Auch hier nimmt man sowohl die Bildung aus Kohlehydraten, wie aus Proteïnstoffen an. Als wahrscheinlichste Fettquelle gilt die Stärke, da man beobachtet hat, daß ölreiche Samen vor der Reife reichlich mit Stärkekörnern erfüllt sind, welche bei der Reife mit der Zunahme des Ölgehaltes mehr und mehr verschwinden.

Gewinnung der Fette. Die tierischen Fette werden aus dem zerkleinerten Fettgewebe durch Ausschmelzen (Auslassen) über freiem Feuer oder mittels gespannten Dampfes erhalten. (Vergl. die Artikel „Adeps“ und „Sebum“.) Nur Knochenfett wird auch mit Schwefelkohlenstoff etc. extrahiert.

Die Pflanzenfette werden aus den Ölsamen oder Früchten durch Auspressen oder durch Extraktion gewonnen.

Zum Zwecke der Ölgewinnung durch Auspressen oder Ausschlagen werden die Ölsamen bezw. Früchte durch Stampfwerke oder Mahlwerke grob zerkleinert und dann in Kollergängen gemahlen.

Sollen Speiseöle gewonnen werden, so unterzieht man die Massen nun direkt der Pressung, wozu Keilpressen oder hydraulische Pressen angewendet werden. Diese „kalt gepreßten Öle“ sind die feinsten, sie haben einen milden Geschmack und enthalten weniger Verunreinigungen als die „warm gepreßten“, welche meist unangenehm kratzend schmecken. Sonst werden die zerkleinerten Samen entweder in flachen Pfannen über freiem Feuer oder mittels Dampf erwärmt, bevor sie in die Preßtücher eingeschlagen werden, dann fließt schon bei der ersten Pressung weit mehr Öl aus.

Die Kuchen werden dann zerkleinert, noch einmal erwärmt und neuerdings abgepreßt, wobei eine geringere Sorte Öl resultiert.

Die nach dem zweiten Pressen verbleibenden Ölkuchen bilden vermöge ihres großen Gehaltes an stickstoffhaltigen Substanzen und ihres meist noch 8—10%

betragenden Fettgehaltes ein wertvolles Futtermaterial. Auch der Phosphorsäuregehalt ist meist beträchtlich.

Nichtverkäuflichen Ölkuchen wird auch noch durch Extraktionsmittel ihr Fettgehalt entzogen.

Die Extraktion der Ölsamen wird im großen mit gereinigtem Schwefelkohlenstoff, mit Petroleumbenzin, seltener mit Äther vorgenommen. Die zerkleinerten Samenmassen kommen in verschlossenen Gefäßen mit dem Lösungsmittel in Berührung, welches entweder von oben oder unten in flüssiger oder Dampfform in den Apparat eintritt und, nachdem es sich mit Fett gesättigt hat, in einen mit Dampf heizbaren Destillierapparat abgezogen wird, aus welchem dann das Extraktionsmittel abgetrieben wird. Es beruhen diese Apparate somit teilweise auf demselben Prinzip wie der unten abgebildete SOXHLETsche Extraktionsapparat.

Man kann durch Extraktion nahezu die ganze Ölmenge aus den Pflanzenteilen gewinnen, während beim Pressen noch ein beträchtlicher Anteil in den Ölkuchen verbleibt. Doch hat der völlig extrahierte Rückstand nur einen sehr geringen Wert für die Landwirtschaft, weshalb man die Entfettung gegenwärtig meist nur bis zu einer gewissen Grenze treibt.

Raffinieren und Bleichen. Gepreßte pflanzliche Öle enthalten häufig schleimartige Substanzen und andere Beimengungen, wie Feuchtigkeit und fein suspendierte Pflanzenreste, welche durch die Preßtücher nicht zurückgehalten wurden. Die primitivste Methode der Reinigung solcher Öle besteht darin, daß man sie längere Zeit absetzen läßt und alsdann das reine Öl klar abzieht. In größeren Betrieben verwendet man zur Klärung der Öle Filterpressen; besonders Speiseöle filtriert man auch über Holzkohle oder Fullererde.

Manche Öle erfordern jedoch eine weitergehende Raffination, bevor sie in den Handel gebracht werden können. Zu solchen Ölen gehören beispielsweise Rüböl und Baumwollsamenöl. Alle Raffinationsverfahren hier aufzuzählen würde zu weit führen. Eine der gebräuchlichsten Methoden ist die Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure, von welcher man $1-1\frac{1}{2}\%$ des Öles verwendet. Die Säure verwandelt schleimige und andere verunreinigende Substanzen in eine kohlige Masse, die sich in Flocken zu Boden setzt. Man zieht dann das klare Öl ab, wäscht es bis zur völligen Entfernung der Schwefelsäure und filtriert. Baumwollsamenöl hingegen wird durch Schütteln mit Alkalien gereinigt. Die meisten Öle erfordern ein spezielles Raffinationsverfahren.

Zum Bleichen der Fette und Öle zieht man teilweise die Wirkung des Sonnenlichts heran, ferner verwendet man Kohle, Sauerstoff, Ozon, Chlor u. a.

Verwendung der Fette und Öle. Die Fette finden eine ungemein vielseitige Verwendung. Sie dienen als Nahrungsmittel, zur Seifenfabrikation, als Rohmaterial für die Kerzenfabrikation, als Schmiermittel, zur Herstellung von Ölfarben und Firnissen, als Beleuchtungsmaterial, in der Färberei, in der Pharmazie als Salbengrundlagen, zur Herstellung von Emulsionen etc. Verschiedene Öle, wie z. B. der Lebertran, das Rizinusöl, Krotonöl, dienen ihrer spezifischen Wirkungen wegen als Arzneimittel.

Zusammensetzung und Verhalten der Fette. Die frischen Pflanzen- und Tierfette bestehen, wie schon erwähnt, in der Hauptsache aus Fettsäureglyzeriden, d. h. aus Estern von Glyzerin und Fettsäuren. Da Glyzerin ein dreiwertiger Alkohol ist, vermag es drei Reihen von Glyzeriden zu bilden, Mono-, Di- und Triglyzeride, und zwar nach folgenden Typen:

$$C_3H_5\left\langle\begin{matrix}OR\\OH\\OH\end{matrix}\right. \text{ oder } C_3H_5\left\langle\begin{matrix}OH\\OR\\OH\end{matrix}\right. \qquad C_3H_5\left\langle\begin{matrix}OR\\OR\\OH\end{matrix}\right. \text{ oder } C_3H_5\left\langle\begin{matrix}OR\\OH\\OR\end{matrix}\right. \qquad C_3H_5\left\langle\begin{matrix}OR\\OR\\OR\end{matrix}\right.$$

Monoglyzeride. Diglyzeride. Triglyzeride.

In diesen Formeln bedeutet R das Fettsäureradikal.

In frischen, natürlichen Fetten sind nach unserer heutigen Kenntnis derselben nur Triglyzeride, also neutrale Glyzerinester enthalten. In altem Rüböl wurde das

Diglyzerid der Erukasäure aufgefunden, welches sich jedoch wahrscheinlich sekundär beim Ranzigwerden des Öles gebildet hatte. Andere Mono- und Diglyzeride können synthetisch gewonnen werden.

Die uns hier ausschließlich interessierenden Triglyzeride zerfallen wieder in zwei Gruppen, nämlich

1. einfache Triglyzeride, welche drei gleiche Säureradikale im Molekül enthalten, und

2. gemischte Triglyzeride, welche verschiedene Säureradikale im Molekül enthalten.

Die gemischten Triglyzeride können wiederum zwei oder drei verschiedene Säureradikale enthalten und mithin folgende Typen bilden, in welchen die verschiedenen Säureradikale als R_1, R_2 und R_3 bezeichnet sind:

$$C_3H_5\begin{cases}OR_1\\OR_1\\OR_2\end{cases};\quad C_3H_5\begin{cases}OR_1\\OR_2\\OR_1\end{cases};\quad C_3H_5\begin{cases}OR_1\\OR_2\\OR_3\end{cases};\quad C_3H_5\begin{cases}OR_1\\OR_3\\OR_2\end{cases};\quad C_3H_5\begin{cases}OR_2\\OR_1\\OR_3\end{cases}$$

Vor kurzem noch nahm man an, daß die natürlichen Fette nur aus einfachen Triglyzeriden bestehen. Neuere Forschungen haben jedoch für verschiedene Fette das Vorhandensein von gemischten Glyzeriden erwiesen.

Die Säuren, welche bisher aus Fetten erhalten worden sind, finden sich in der folgenden Übersicht zusammengestellt. Es ist hierzu zu bemerken, daß das Vorkommen von Fettsäuren, deren Formeln eine ungerade Anzahl von Kohlenstoffatomen aufweisen, sehr selten ist; die meisten Fette enthalten nur Säuren mit einer geraden Anzahl von Kohlenstoffatomen.

1. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n}O_2$ (Essigsäurereihe):

$C_4H_8O_2$	Buttersäure,	$C_{15}H_{30}O_2$	Isocetinsäure,
$C_5H_{10}O_2$	Isovaleriansäure,	$C_{16}H_{32}O_2$	Palmitinsäure,
$C_6H_{12}O_2$	Capronsäure (Isobutylessigsäure),	$C_{17}H_{34}O_2$	Daturinsäure,
		$C_{18}H_{36}O_2$	Stearinsäure,
$C_8H_{16}O_2$	Caprylsäure,	$C_{20}H_{40}O_2$	Arachinsäure,
$C_{10}H_{20}O_2$	Caprinsäure,	$C_{22}H_{44}O_2$	Behensäure,
$C_{11}H_{22}O_2$	Umbellulsäure,	$C_{24}H_{48}O_2$	Lignocerinsäure,
$C_{12}H_{24}O_2$	Laurinsäure,	$C_{25}H_{50}O_2$	Hyaenasäure,
$C_{14}H_{28}O_2$	Myristinsäure,	$C_{26}H_{52}O_2$	Cerotinsäure.

2. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-2}O_2$ (Akrylsäure- oder Ölsäurereihe):

$C_5H_8O_2$	Tiglinsäure,	$C_{18}H_{34}O_2$	Ölsäure,
$C_{16}H_{30}O_2$	Hypogaeasäure,	$C_{18}H_{34}O_2$	Rapinsäure,
$C_{16}H_{30}O_2$	Physetölsäure,	$C_{19}H_{36}O_2$	Döglingsäure,
$C_{16}H_{30}O_2$	Lykopodiumsäure,	$C_{19}H_{36}O_2$	Jekoleïnsäure,
$C_{17}H_{32}O_2$	Asellinsäure,	$C_{22}H_{42}O_2$	Eruca- oder Brassicasäure.

3. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-4}O_2$ (Linolsäurereihe):

$C_{17}H_{30}O_2$	Eläomargarinsäure,	$C_{18}H_{32}O_2$	Linolsäure,
$C_{18}H_{32}O_2$	Taririnsäure.		

4. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-6}O_2$ (Linolensäurereihe):

$C_{18}H_{30}O_2$	Linolensäure,	$C_{18}H_{30}O_2$	Isolinolensäure,
$C_{18}H_{30}O_2$	Jecorinsäure.		

5. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-8}O_2$:

$C_{14}H_{20}O_2$	Isansäure,	$C_{17}H_{26}O_2$	Therapinsäure.

6. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n-2}O_3$:

$C_{18}H_{34}O_3$	Ricinolsäure,	$C_{18}H_{34}O_3$	Ricinisolsäure.

7. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n}O_4$ ($C_{n-1}H_{2n-3}[OH]_2COOH$):

$C_{18}H_{36}O_4$ Dioxystearinsäure.

8. Säuren von der Zusammensetzung $C_nH_{2n}(COOH)_2$:

$C_{20}H_{40}(COOH)_2$ Japansäure.

Die Eigenschaften der der Reihe $C_n H_{2n} O_2$ angehörigen Säuren, der eigentlichen Fettsäuren, finden sich im Artikel Fettsäuren beschrieben.

Die Säuren bis zur Caprinsäure sind flüchtig und in Wasser löslich, die höheren Glieder der Reihe sind bei gewöhnlichem Druck nicht unzersetzt flüchtig und unlöslich in Wasser. Sämtliche andere in den Fetten vorkommende Säuren sind unlöslich und nicht flüchtig. Dagegen sind viele von ihnen bei vermindertem Druck unzersetzt flüchtig und können auch mit überhitztem Wasserdampf abdestilliert werden.

Bei einem Druck von 100 *mm*, 15 *mm* und im Vakuum sind die Siedepunkte einiger Fettsäuren wie folgt gefunden worden:

	100 *mm*	15 *mm*	Vakuum
Laurinsäure	225°	176°	102°
Myristinsäure	250·5°	196·5°	121 —122°
Palmitinsäure	271·5°	215°	138 —139°
Stearinsäure	291°	232·5°	154·5—155·5°
Ölsäure	285·5°	232·5°	153°

Die bei gewöhnlichem Druck unzersetzt destillierenden Säuren bezeichnet man als flüchtige, die anderen als nichtflüchtige Fettsäuren.

Die der Ölsäurereihe, der Linolsäurereihe und der Linolensäurereihe angehörenden Säuren, sowie diejenigen von der Zusammensetzung $C_n H_{2n-8} O_2$ und $C_n H_{2n-2} O_3$ (Ricinolsäure, Ricinisolsäure) sind ungesättigte Verbindungen und besitzen demzufolge die Fähigkeit, unter geeigneten Bedingungen Wasserstoff, Chlor, Brom und Jod aufzunehmen, wobei sie in Säuren der Essigsäurereihe oder in deren Substitutionsprodukte übergehen.

Erhitzt man z. B. Ölsäure mit rauchender Jodwasserstoffsäure und Phosphor auf 200—210°, so entsteht Stearinsäure:

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{17} H_{33} COOH} + 2 HJ = \underset{\text{Stearinsäure.}}{C_{17} H_{35} COOH} + 2 J$$

Die Linolsäure, die Linolensäure sowie die noch stärker ungesättigten Säuren und ihre Homologen unterscheiden sich von den Gliedern der Ölsäurereihe durch die Eigenschaft, die doppelte, dreifache etc. Brom- oder Jodmenge zu addieren. Ferner trocknen sie, wenn man sie der Luft in dünner Schicht aussetzt, zu harten, festen Massen ein. Ihre Glyzeride bilden die Grundlage der „trocknenden Öle", während die nichttrocknenden Öle vornehmlich Ölsäureglyzeride enthalten.

Der Sauerstoff der Luft wirkt nicht nur auf die trocknenden Öle, sondern auf alle Fette ein.

Besonders die nichttrocknenden Fette und Öle nehmen an der Luft einen unangenehmen Geruch und scharfen Geschmack sowie saure Reaktion an, Öle werden dickflüssiger. Man bezeichnet diese veränderte Beschaffenheit der Fette als „Ranzigkeit". Es bilden sich bei diesem Vorgange geringe Mengen flüchtiger Fettsäuren, ein Teil des Glyzerins verschwindet, der Gehalt an freien, nichtflüchtigen Fettsäuren nimmt mehr oder weniger zu.

Es ist jedoch nicht angängig, den Säuregehalt eines Fettes mit der Ranzigkeit zu identifizieren, wie dies früher geschah, indem man sich zur Beurteilung des Grades der Ranzigkeit darauf beschränkte, den Gehalt der Fette an freien Fettsäuren zu bestimmen und diesen in „Ranziditätsgraden" anzugeben.

Unter „Ranzigkeit" hat man vielmehr denjenigen Zustand eines Fettes zu verstehen, welcher sich durch den jedem Laien bekannten ranzigen Geruch und Geschmack bemerkbar macht. Die Ranzigkeit pflegt im allgemeinen mit einem höheren Säuregehalt zu korrespondieren, jedoch kann ein Fett sehr wohl einen anormal hohen Säuregrad haben, ohne ranzig zu sein und umgekehrt. Man wird sich bei der Beurteilung der Ranzigkeit eines Fettes daher in erster Linie auf Geruch und Geschmack verlassen müssen.

Man hat auch Methoden ausgearbeitet, die Ranzigkeit der Fette auf chemischem Wege festzustellen. Diese Methoden gründen sich auf die Erkenntnis, daß die Ursache des ranzigen Geruches und Geschmackes in erster Linie auf der Gegenwart von Körpern aldehyd- und ketonartiger Natur beruht, welche auf die eine oder andere Weise nachgewiesen werden, oder deren Reduktionsvermögen nach dem Abdestillieren mit Wasserdampf bestimmt wird.

Neben Aldehyden und Ketonen finden sich in ranzigen Fetten flüchtige Fettsäuren und ihre Ester, sowie Oxyfettsäuren in anormaler Menge.

Über die Ursache des Ranzigwerdens der Fette sind die Ansichten noch nicht geklärt. Die einen schieben den Vorgang auf Bakterien-, andere auf Fermentwirkung. Späth hat jedoch gezeigt, daß zugeimpfte Bakterien in reinem Fett absterben und daß auch Fermentwirkung ausgeschlossen sei, da bei 140° sterilisiertes Fett im geschlossenen Gefäß bei Gegenwart von Luft und Licht ranzig wird, daß der Prozeß des Ranzigwerdens der Fette durch Licht gefördert wird, und daß bei Ausschluß von Licht Sauerstoff keine Wirkung auf die Fette ausübt, während bei Luftabschluß Licht ohne Einfluß sein soll.

Sehr plausibel ist die Erklärung von Geitel, nach dessen Ansicht das Ranzigwerden der Fette auf einer von Oxydationsvorgängen begleiteten, durch das Licht begünstigten allmählichen Verseifung durch den Einfluß von Feuchtigkeit beruht, von welcher bereits minimale Mengen genügen, um diesen Effekt hervorzubringen.

Jedenfalls werden beim Ranzigwerden der Fette je nach der Reinheit und Aufbewahrungsart derselben verschiedene Faktoren mitsprechen. Besonders leicht sind Fette dem Ranzigwerden ausgesetzt, welche noch Spuren von Gewebselementen oder sonstige organische Beimengungen enthalten, wie z. B. die Butter, der bekanntlich nur eine sehr beschränkte Haltbarkeit zukommt, während das ausgelassene Butterfett viel beständiger ist.

Verseifung. Man kann die in den Fetten enthaltenen Glyzeride durch Erhitzen der Fette mit starken Basen (Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Bleioxyd), oder mit konzentrierter Schwefelsäure, endlich auch durch die Einwirkung von Wasser allein (bei einer 200° übersteigenden Temperatur) in Glyzerin und Fettsäuren zerlegen. Ursprünglich nannte man „Verseifung" nur den Vorgang, welcher sich bei Einwirkung starker Basen auf Fette abspielt, und bei welchem neben den fettsauren Basen (Seifen) Glyzerin entsteht. Jetzt nennt man Verseifung jede Reaktion, bei der die Fette, auch ohne Mitwirkung der Basen, in Fettsäure und Glyzerin gespalten werden, nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(OC_{18}H_{35}O)_3} + 3\,H_2O = \underset{\text{Stearinsäure}}{3\,C_{18}H_{36}O_2} + \underset{\text{Glyzerin.}}{3\,C_3H_5(OH)_3}$$

In umgekehrter Richtung kann man auch durch Erhitzen von Stearinsäure mit Glyzerin im verschlossenen Rohr zu den Stearinsäureestern des Glyzerins, zu Mono-, Di- und Tristearin gelangen.

Der Prozeß der Verseifung wird in der Praxis zum Zwecke der Kerzen- und Seifenfabrikation im größten Maßstabe vorgenommen.

Zur Kerzenfabrikation verseift man mit Kalk oder Schwefelsäure, in der Seifenfabrikation mit Kali oder Natron. Im letzteren Falle liefert die Verseifung nicht freie Fettsäuren, sondern die Alkalisalze, die Kali- oder Natronseifen. (Siehe auch unter Stearinkerzen und Seifen.)

Von großer praktischer Bedeutung verspricht die „fermentative Fettspaltung" zu werden, welche auf der Verseifung der Fette durch die Fermente gewisser Pflanzensamen beruht. Dies Verfahren ist besonders von Connstein, Hoyer und Wardtenberg praktisch ausgearbeitet worden. Für die Fettspaltung werden zerkleinerte Rizinussamen verwendet, deren wirksames Ferment bei Gegenwart von Wasser und einer gewissen Menge freier Säure die meisten Fette in relativ kurzer Zeit fast quantitativ zu spalten vermag. Fette, welche Glyzeride niederer Fettsäuren enthalten, sind schwerer spaltbar als andere. Besonders schwer spaltbar ist mithin das Butterfett. (Siehe gleichfalls unter Stearinkerzen und Seifen.)

Über die Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure, salpetriger Säure u. s. w. auf die flüssigen Fette siehe unter Öle, fette.

Quantitative Bestimmung von Fett. Zur Bestimmung des Fettgehaltes, von dessen Größe der Wert des Materials abhängig ist, extrahiert man das Fett mit Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform oder Petroleumbenzin, destilliert das Lösungsmittel ab und wägt den Rückstand. Von den genannten Lösungsmitteln verdient das Petroleumbenzin insofern den Vorzug, als es die geringste Menge nicht fetter Bestandteile (Farbstoffe etc.) aufnimmt, doch muß es vor seiner Anwendung durch Rektifikation sorgfältig von den über 80° siedenden Anteilen befreit sein.

Die Bestimmung wird in kleinen Extraktionsapparaten (s. Extraktionsapparate) ausgeführt, wie solche von NOHL, THORN, SOXHLET u. a. speziell für diesen Zweck konstruiert worden sind; das fein zerkleinerte Material kommt in eine Hülse aus Filtrierpapier, welche man durch Herumbiegen des Papiers um ein zylindrisches Holzstück herstellt. Damit die Heberöffnung am Boden durch die Hülse nicht verschlossen werde, kann man diese auf einen ringförmig gebogenen Blechstreifen stellen. Die Hülse soll nicht ganz angefüllt werden; um zu verhüten, daß kleine Teile der Substanz weggeschwemmt werden, legt man noch etwas Watte auf. Das Rohr *B* wird mittels eines Korkes in ein gewogenes Kölbchen von ca. 100—200 *ccm* Inhalt eingesetzt, welches man vorher mit dem Extraktionsmittel (Äther, Petroläther, Chloroform etc.) beschickt hat, dann bringt man in den Extraktionszylinder soviel von derselben Flüssigkeit, bis sie durch den Heber abfließt, verbindet *A* mit einem LIEBIGschen Rückflußkühler und erwärmt das Kölbchen auf dem Wasserbade. Die Dämpfe der im Kölbchen befindlichen Flüssigkeit gelangen durch *b* nach *A* und auch zum Teil noch in den Kühler, wo sie kondensiert werden. Die Flüssigkeit sammelt sich in *A* an, durchdringt die Substanz und erreicht endlich den Stand *h*, worauf sie von selbst abgehebert und *A* völlig entleert wird, welcher Vorgang sich je nach der Stärke des Erwärmens in der Stunde etwa 20—30mal wiederholt. Ist die Extraktion vollzogen, so entfernt man die Flamme, nimmt das die Lösung des Fettes enthaltende Kölbchen fort, destilliert seinen Inhalt auf dem Wasserbade ab, trocknet den Rückstand erst auf dem Wasserbade, dann im Luftbade bei 90—100° und wägt.

Fig. 47.



Bei Gegenwart schleimiger oder stärkemehlhaltiger Substanzen ist es für eine genaue Fettbestimmung notwendig, das zu untersuchende Material zunächst mit dem Mehrfachen seines Gewichtes Sand, gepulvertem Gips oder Bimstein zu mischen und bei 100° zu trocknen, bevor man mit der Extraktion beginnt. Eiweißreiches Material läßt sich häufig nicht durch einfache Extraktion von Fett völlig befreien, weshalb in solchen Fällen spezielle Methoden erforderlich sind. Häufig gelangt man zum Ziel, indem man das Material in starken Säuren löst und die Lösung mit Extraktionsmitteln behandelt. (Siehe auch unter GERBERsche Fettbestimmung, sowie unter Fleisch und Milch.)

Analyse der Fette. Das Hauptziel der Untersuchung der Fette ist der Nachweis von Verfälschungen. Man hat diesen früher meist durch qualitative Reaktionen zu führen gesucht, unter welchen die Farbenerscheinungen, welche bei der Einwirkung gewisser Reagenzien auf das Fett hervortraten, in erster Linie standen.

Diese Prüfungsmethode gab aber sehr unsichere Resultate, da die Reaktionen mit der Reinheit, dem Alter, dem Säuregehalt etc. der Öle wechseln.

Farbenreaktionen werden nur noch in vereinzelten Fällen ausgeführt. So weit sie geeignet sind, sichere Anhaltspunkte zu geben, finden sie sich bei den einzelnen Fetten angeführt.

Die gegenwärtig gebräuchlichen Verfahren zur Prüfung der Fette sind physikalische und chemische.

Zu den physikalischen gehört die Ermittelung des spezifischen Gewichtes, des Schmelz- und Erstarrungspunktes, des Lichtbrechungsvermögens, des Grades der Viskosität etc. Über die Bestimmung dieser Konstanten s. Fette, feste und Öle, fette.

Die chemischen Methoden zur Untersuchung der Fette gründen sich vornehmlich auf die Tatsache, daß die Gewichtsverhältnisse, in welchen die einzelnen als Glyzeride darin vorhandenen Fettsäuren zueinander stehen, für jede Fettgattung nahezu konstant, für Fette verschiedener Abstammung aber mehr oder weniger verschieden sind. Die Kenntnis des Gehaltes einer Fettprobe an jeder einzelnen Fettsäure würde somit vollkommen sicheren Aufschluß über die Natur des Fettes und über etwa vorhandene Verfälschungen geben. Die Analyse der Fette ist nun allerdings nicht so weit vorgeschritten, um die Gehalte an jeder einzelnen Fettsäure zu bestimmen, doch besitzt sie Methoden, welche ein Maß für das Mengenverhältnis einzelner Gruppen von Fettsäuren liefern, und ist dadurch imstande, über viele die Untersuchung der Fette betreffende Fragen Aufschluß zu geben.

Wenn unsere noch in den Anfängen steckende Kenntnis von der Art der in den einzelnen Fetten enthaltenen gemischten Glyzeride und die Methoden zur Isolierung derselben weiter ausgebaut sein werden, wird es voraussichtlich möglich sein, hierauf einigermaßen sichere Verfahren zur Unterscheidung der Fette zu gründen.

I. Untersuchung der aus den Fetten erhältlichen Säuren.

Die Einteilung der in den natürlichen Fetten vorkommenden Fettsäuren in Gruppen kann in folgender Weise geschehen:

Fettsäuren
- Flüchtige, wasserlösliche Säuren.
- Nicht flüchtige, unlösliche Säuren.
  - Gesättigte Säuren.
  - Ungesättigte Säuren.
    - Säuren der Öl-, Leinöl- und Linolensäurereihe etc.
    - Oxyfettsäuren.

Zur Bestimmung des Gehaltes eines Fettes an den verschiedenen Fettsäuren kommen in erster Linie folgende Methoden in Betracht:

a) Das Reichert-Meisslsche Verfahren. Es liefert ein Maß für den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren. Über die Ausführung s. Butter, Bd. III, pag. 232.

b) Die Hehnersche Methode zeigt die Menge der unlöslichen Fettsäuren an. Sie ist durch das Reichert-Meisslsche Verfahren in den meisten Fällen entbehrlich geworden.

c) Die Bestimmung der Jodzahl nach v. Hübl gestattet, Schlüsse auf den Gehalt eines Fettes an ungesättigten Fettsäuren zu ziehen. Man bestimmt im allgemeinen die Jodzahl des ursprünglichen Fettes, nimmt aber auch in gewissen Fällen die Bestimmung der Jodzahl in der isolierten Fettsäure oder in den von den festen Fettsäuren getrennten flüssigen Fettsäuren vor.

Zur Ausführung dieses Verfahrens sind erforderlich:

1. Jodlösung. Es werden einerseits 25 *g* Jod, andrerseits 30 *g* Quecksilberchlorid in je 500 *ccm* 95%igem, fuselfreiem Alkohol gelöst, letztere Lösung, wenn nötig, filtriert und beide Lösungen getrennt aufbewahrt. Die Mischung beider Lösungen für jeden Versuch erfolgt zu gleichen Teilen und soll mindestens 48 Stunden vor dem Gebrauche stattfinden (weil der sogenannte Titer nach dieser Zeit erst eine gewisse Konstanz erreicht hat).

2. Natriumthiosulfatlösung. Diese enthält ca. 25 *g* des Salzes auf 1 *l* in Wasser gelöst; die beste Methode zur Titerstellung ist die Volhardsche: 3·8740 *g* wiederholt umkristallisiertes und nach Volhards Angabe geschmolzenes Kaliumdichromat löst man zum Liter auf. Man gibt 15 *ccm* einer 10%igen Kaliumjodid-

lösung in ein dünnwandiges Stöpselglas, säuert mit 5 *ccm* konzentrierter Salzsäure an und verdünnt mit 100 *ccm* Wasser. Unter tüchtigem Umschütteln fügt man hierauf 20 *ccm* der Dichromatlösung hinzu. Jeder Kubikzentimeter derselben macht genau 0·01 *g* Jod frei; die Umsetzung erfolgt im Sinne folgender Gleichung:

$$Cr_2O_7K_2 + 2KJ + 14HCl = 2CrCl_3 + 8KCl + 7H_2O + 3J_2.$$

Man läßt unter Umschütteln von der Thiosulfatlösung zufließen, wodurch die anfangs stark braune Lösung immer heller wird, setzt, wenn sie nur noch weingelb ist, etwas Stärkelösung hinzu und läßt unter jeweiligem kräftigen Schütteln noch soviel Thiosulfat vorsichtig zufließen, bis der letzte Tropfen die Blaufärbung der Jodstärke eben zum Verschwinden bringt. Die Dichromatlösung läßt sich lange unverändert aufbewahren und ist so stets zur Kontrolle des Titers der Thiosulfatlösung vorrätig, welcher besonders im Sommer öfters neu festzustellen ist.

Berechnung: Da 20 *ccm* der Dichromatlösung 0·2 *g* Jod frei machen, wird die gleiche Menge Jod von der verbrauchten Anzahl Kubikzentimeter Thiosulfatlösung gebunden. Daraus berechnet man, wieviel Jod 1 *ccm* Thiosulfatlösung entspricht. Die erhaltene Zahl, den Koeffiziënten für Jod, bringt man bei allen folgenden Versuchen in Rechnung.

3. Chloroform, mit Wasser gewaschen, nochmals rektifiziert und mit 1% reinem Alkohol versetzt.

4. 10%ige Kaliumjodidlösung.

5. Stärkelösung. Man erhitzt eine kleine Menge löslicher Stärke mit etwas destilliertem Wasser zum Sieden; einige Tropfen der Lösung genügen für jeden Versuch.

Ausführung: Man bringt von trocknenden Ölen (z. B. Mohnöl) 0·15—0·18 *g*, von nicht trocknenden 0·3—0·4 *g*, von festen Fetten 0·8—1 *g* in einen dünnwandigen Erlenmeyerkolben. Dieser faßt ca. 300 *ccm* und hat als Verschluß einen eingeschliffenen Glasstöpsel. Zufolge des geringen Gewichtes (ca. 60 *g*) kann in ihm ein genaues Abwägen auf der analytischen Wage erfolgen. Man löst das Fett in 15 *ccm* Chloroform und läßt 30 *ccm* der gemischten Jodlösung zufließen, wobei man die Pipette bei jedem Versuch in genau gleicher Weise entleert. Sollte die Flüssigkeit nach dem Umschwenken nicht völlig klar sein, so wird noch etwas Chloroform hinzugefügt. Tritt binnen kurzer Zeit fast völlige Entfärbung der Flüssigkeit ein, so muß man noch mehr Jodlösung zugeben. Die Jodmenge muß so groß sein, daß noch nach 1½—2 Stunden die Flüssigkeit stark braun gefärbt erscheint. Nach dieser Zeit ist die Reaktion bei nicht trocknenden Ölen sowie bei festen Fetten, wie Rindsfett, Schweinefett, Kokosfett, beendet; bei trocknenden Fetten ist 18stündige Einwirkungszeit erforderlich. Man operiert am besten bei Temperaturen von 15—18° C und schützt die Flüssigkeit vor Einwirkung direkten Sonnenlichtes.

Man versetzt dann mit 15 *ccm* Kaliumjodidlösung, schwenkt um und fügt 100 *ccm* Wasser hinzu. Scheidet sich hierbei ein roter Niederschlag aus, so war die zugesetzte Menge Kaliumjodid ungenügend, doch kann man diesen Fehler durch nachträglichen Zusatz von Kaliumjodid verbessern. Man läßt nun unter oftmaligem Umschütteln soviel Natriumthiosulfatlösung zufließen, bis die wässerige Flüssigkeit und die Chloroformschicht nur mehr schwach gefärbt sind. Jetzt wird etwas Stärkelösung zugegeben und zu Ende titriert.

Mit jeder Versuchsreihe ist ein sogenannter blinder Versuch, d. h. ein solcher ohne Anwendung eines Fettes, zur Feststellung des Titers der Jodlösung zu verbinden. Bei längerer als 2stündiger Einwirkung, also bei trocknenden Ölen, ist sowohl zu Beginn der Operation als auch am Ende der Einwirkung nach 18 Stunden ein blinder Versuch auszuführen, da innerhalb so langer Zeit eine merkliche Abnahme des Titers der Jodlösung stattfinden kann. Man setzt die Chloroform-Jodmischung für den zweiten blinden Versuch zugleich mit dem eigentlichen Versuch an. Das Mittel aus beiden blinden Versuchen ist alsdann als Titer der Jodlösung anzunehmen.

Die absorbierte Jodmenge wird in Prozenten der angewendeten Fettmenge angegeben; diese Zahl bezeichnet man als Jodzahl.

Es gibt noch andere, weniger gebräuchliche Verfahren zur Bestimmung der Jodzahl, deren Resultate nicht immer mit denen des v. HÜBLschen Verfahrens übereinstimmen. Man gebe daher stets an, nach welchem Verfahren die Jodzahl bestimmt wurde.

d) Die Bestimmung der Esterzahl der acetylierten Fettsäuren nach BENEDIKT und ULZER läßt einen Schluß auf den Gehalt an Oxyfettsäuren zu.

Man gewinnt in der bei der Bestimmung des Erstarrungspunktes der Fettsäuren aus festen Fetten (s. unten) beschriebenen Weise eine größere Menge der unlöslichen Fettsäuren des zu untersuchenden Fettes und kocht davon 20—50 *g* mit dem gleichen Gewichte Essigsäureanhydrid 1—2 Stunden lang am Rückflußkühler. Die Mischung wird in ein hohes Becherglas entleert, mit siedendem Wasser übergossen und gekocht, während man durch ein nahe dem Boden des Glases mündendes Kapillarrohr einen langsamen Kohlensäurestrom einleitet, um das Stoßen der Flüssigkeit zu vermeiden.

Das Auskochen wird so oft wiederholt, bis das Wasser Lackmuspapier nur noch ganz schwach rötet. Dann hebert man das Wasser möglichst vollständig ab, filtriert die acetylierten Säuren im Luftbade durch ein trockenes Filter und bestimmt nun ihre Acetylsäurezahl und Acetylzahl.

Man löst 4—5 *g* der acetylierten Fettsäuren in säurefreiem oder genau neutralisiertem Weingeist, titriert mit $\frac{n}{2}$ Kalilauge und Phenolphthaleïn als Indikator und berechnet, wieviel Milligramme Kalihydrat (KOH) zur Neutralisation von 1 *g* Substanz nötig sind.

Acetylzahl. Man ermittelt nach dem unten beschriebenen KÖTTSTORFERschen Verfahren die Verseifungszahl der acetylierten Fettsäuren, d. h. die Anzahl Milligramme Kalihydrat, welche zur Verseifung von 1 *g* Substanz notwendig sind. Zieht man davon die Säurezahl ab, so erhält man die Esterzahl der acetylierten Fettsäuren oder die Acetylzahl. Dieselbe ist gleich Null, wenn die Probe keine Oxyfettsäuren erhält; bei dem an Oxyfettsäuren sehr reichen Rizinusöl steigt sie auf 156.

II. Bestimmung der Verseifungszahl, der Säurezahl und der Esterzahl.

Die Verseifungszahl gibt an, wieviel Milligramm Kalihydrat notwendig sind, um 1 *g* Fett vollständig zu verseifen. Je höher das mittlere Molekulargewicht der in einem Fette enthaltenen Glyzeride oder der daraus darstellbaren Fettsäuren ist, desto niedriger ist die Verseifungszahl.

Dieses von KÖTTSTORFER herrührende Verfahren wird zweckmäßig in folgender Weise ausgeführt.

Zur Bestimmung der Verseifungszahl hält man eine sehr genau eingestellte, ca. $\frac{n}{2}$ Salzsäure, deren Titer auf Kalihydrat berechnet ist, und eine alkoholische Kalilauge vorrätig. Man löst zu deren Bereitung ca. 30 *g* mit Alkohol gereinigtes, gepulvertes Kalihydrat durch Kochen am Rückflußkühler in 1 *l* fuselfreiem 95%igen Alkohol auf, läßt einen Tag stehen und filtriert in eine Flasche, welche mit einem durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. In die Bohrung wird eine 25 *ccm*-Pipette eingesetzt, welche oben ein Stück Schlauch mit Quetschhahn trägt. Die Flasche wird an einem gleichmäßig warmen Ort aufgestellt.

2—2·25 *g* (von Fetten, welche viel flüchtige Fettsäuren enthalten, 1·5—2 *g*) des filtrierten Fettes werden in einem Kölbchen mit kurzem Hals von 150—200 *ccm* Inhalt abgewogen. Dann hebt man mit der in die Vorratsflasche eingesetzten Pipette 25 *ccm* Kalilauge heraus und läßt dieselbe in den Kolben fließen, wobei man die Pipette bei jeder Bestimmung in genau gleicher Weise entleert, was am leichtesten durch Zählen der Tropfen erreicht wird, welche man nachfließen läßt. Es ist gleichgültig, ob man etwas mehr oder weniger als 25 *ccm* alkoholischer Kalilauge verwendet, man hat nur darauf zu achten, daß man jedesmal genau gleich viel abmißt. Das Kölbchen wird nun mit einem als Rückflußkühler dienenden Glasrohr versehen

(am besten verwendet man Kölbchen mit eingeschliffenem Glasrohr, dessen Schliff man mit Vaselin, aber nicht mit verseifbarem Fett, einfettet), und auf dem schon vorher angeheizten Wasserbade $^1/_2$—1 Stunde unter öfterem Umschwenken erwärmt, wobei man dafür sorgt, daß die Flüssigkeit während dieser Zeit in schwachem Sieden bleibt. Darauf wird die heiße Seifenlösung nach Zusatz von Phenolphthaleïn als Indikator mit der $\frac{n}{2}$ Salzäure zurücktitriert.

Mit jeder Versuchsreihe wird gleichzeitig ein blinder Versuch angesetzt, indem man genau die gleiche Menge der alkoholischen Kalilauge ohne Zusatz von Fett in gleicher Weise behandelt.

Die Differenz zwischen der Titrierung des eigentlichen und des blinden Versuches, auf Milligramm KOH umgerechnet und auf 1 *g* Fett bezogen, gibt die Verseifungszahl.

Enthält ein Fett freie Fettsäuren, so kann man die Verseifungszahl als die Summe der Säurezahl und der Esterzahl betrachten.

Die Säurezahl gibt an, wieviel Milligramme KOH erforderlich sind, um die in 1 *g* Fett enthaltenen freien Fettsäuren zu sättigen.

Zur Bestimmung der Säurezahl werden 5—50 *g* des Fettes (die Menge richtet sich nach dem Säuregehalt) mit säurefreiem Alkohol übergossen und mit Phenolphthaleïn und Kalilauge unter Umschütteln titriert. Oder man neutralisiert ein mit Phenolphthaleïn versetztes Gemisch von 25 *ccm* Alkohol und 50 *ccm* Äther genau mit Kalilauge, fügt das Fett hinzu und titriert mit alkoholischer Kalilösung.

Die Esterzahl ergibt sich aus der Differenz von Verseifungszahl und Säurezahl.

III. Ermittelung des Glyzeringehaltes.

Die Ermittelung der Glyzerinmenge, welche ein Fett zu liefern vermag, gibt wenig Anhaltspunkte für die Unterscheidung der Fette, da der Glyzeringehalt mit dem Alter des Fettes sehr bedeutend schwankt und die Unterschiede zwischen den Fetten verschiedener Abstammung nur gering sind.

In vielen Fällen ist die von Benedikt und Zsigmondy empfohlene Methode zur Glyzerinbestimmung anwendbar, welche sich auf die Eigenschaft des Glyzerins gründet, bei der Oxydation mit Permanganat in Oxalsäure und Kohlensäure zu zerfallen: $C_3H_8O_3 + 3O_2 = C_2H_2O_4 + CO_2 + 3H_2O$.

Man verseift 2—3 *g* Fett mit Kalihydrat und ganz reinem Methylalkohol, dampft zur Sirupdicke ab, löst in heißem Wasser und kocht nach Zusatz von Salzsäure, bis die Fettsäuren klar abgeschieden sind. Man läßt erkalten, hebt den Fettsäurekuchen ab (bei flüssigen Fettsäuren nach dem Zusammenschmelzen mit Paraffin), filtriert in einen geräumigen Kolben, neutralisiert mit Kalilauge und setzt noch 10 *g* Kalihydrat hinzu. Dann trägt man bei gewöhnlicher Temperatur so lange gepulvertes Permanganat ein, bis die Farbe der Flüssigkeit nicht mehr grün, sondern blau oder schwarz ist, erhitzt zum Kochen und tropft soviel wässerige schweflige Säure hinzu, bis die über dem braunen Niederschlage stehende Flüssigkeit entfärbt ist. Dann filtriert man durch ein sehr großes glattes Filter, wäscht mit siedendem Wasser nach, erhitzt das Filtrat bis nahe zum Sieden, säuert mit Essigsäure an und fällt mit Chlorcalcium. Der aus oxalsaurem und schwefelsaurem Kalk bestehende, kieselsäurehaltige Niederschlag wird schwach geglüht und die Menge des im Rückstande bleibenden kohlensauren Kalkes durch Lösen in titrierter Salzsäure und Zurücktitrieren mit Natronlauge und Methylorange als Indikator bestimmt. 100 T. Calciumkarbonat oder 106 T. Natriumkarbonat entsprechen 92 T. Glyzerin.

IV. Bestimmung des Gehaltes an unverseifbarer Substanz.

Alle Fette enthalten geringe Mengen sogenannter unverseifbarer Substanz. Man versteht unter diesem Begriff diejenigen Anteile, welche sich auch bei energischer Behandlung mit alkoholischer Kalilauge nicht verseifen lassen und in Äther, Petroläther, Chloroform, nicht aber in Wasser löslich sind; das ebenfalls unverseifbare Glyzerin zählt somit nicht zu der unverseifbaren Substanz im obengenannten Sinne.

Fette im eigentlichen Sinne des Wortes (also mit Ausschluß der festen und flüssigen Wachsarten) enthalten meist weniger als 1%, selten mehr als 2% unverseifbare Substanz; diese besteht meist in der Hauptsache aus **Cholesterin** bei den tierischen und aus **Phytosterin** bei den pflanzlichen Fetten, Spuren von Kohlenwasserstoffen etc. Einige Fette, wie das Sesamöl und Baumwollsamenöl, enthalten in ihren unverseifbaren Bestandteilen noch besondere charakteristische, wenig erforschte Körper.

Durch Verfälschung mit Wachsarten, Mineralölen, Paraffin, Harzöl etc. wird der Gehalt der Fette an unverseifbaren Substanzen erhöht. Man bestimmt den Gehalt an unverseifbaren Bestandteilen am besten nach folgender Methode:

Etwa 10 *g* Fett (genau abgewogen) werden in einem Kolben von etwa 200 *ccm* Inhalt mit 20 *ccm* alkoholischer Kalilauge (200 *g* Kaliumhydroxyd und 1 *l* Alkohol von 70° Tr.) auf dem kochenden Wasserbade am Rückflußkühler — als solcher kann ein etwa 3/4 *m* langes, hinreichend weites Glasrohr dienen — verseift, wobei man anfangs häufig und kräftig umschüttelt, bis der Kolbeninhalt beim Umschütteln klar geworden ist, und dann noch 1/2—1 Stunde unter zeitweiligem Umschütteln die Seifenlösung auf dem Wasserbade erwärmt. Darauf gibt man sie noch warm in einen Schütteltrichter und spült die im Kolben verbliebenen Seifenreste mit 40 *ccm* Wasser in den Schütteltrichter. Nachdem die Seifenlösung hinreichend abgekühlt ist, setzt man 100 *ccm* Äther hinzu und schüttelt den Inhalt etwa 1/2 bis 1 Minute unter mehrmaligem Öffnen des Hahnes oder Stopfens kräftig durch. Nachdem die Mischung 2—3 Minuten der Ruhe überlassen ist, hat sich die Ätherlösung vollständig klar abgesetzt. Man trennt sie in der üblichen Weise von der Seifenlösung, welche noch dreimal mit je 50 *ccm* Äther in der gleichen Weise ausgeschüttelt wird. Die vereinigten ätherischen Ausschüttelungen werden in einen genügend großen Kolben übergeführt; man destilliert nach Zusatz von 1 bis 2 Bimsteinstückchen den Äther ab und entfernt die zurückbleibenden geringen Mengen von Alkohol durch Eintauchen des Kolbens in das siedende Wasserbad unter Einblasen von Luft. Hierauf fügt man zu dem Rückstande 10 *ccm* obiger Kalilauge und verseift nochmals in gleicher Weise 5—10 Minuten lang. Den Inhalt des Kolbens führt man dann sofort in einen kleinen Schütteltrichter über, spült mit 20 *ccm* Wasser nach und setzt nach hinreichendem Erkalten 100 *ccm* Äther zu, mit welchem man gleichfalls zunächst den Verseifungskolben ausgespült hat. Man schüttelt 1/2—1 Minute kräftig durch, trennt nach dem Absetzen die Flüssigkeiten und wiederholt das Ausschütteln mit 50 *ccm* Äther. Die vereinigten ätherischen Ausschüttelungen werden dreimal mit 10 *ccm* Wasser gewaschen, alsdann durch ein mit Äther genäßtes Filter in ein Kölbchen filtriert, worauf man nach Zusatz eines Stückchens Bimstein den Äther bis auf einen geringen Rest abdestilliert. Der Rückstand wird in ein gewogenes Bechergläschen übergeführt und der Kolben oft mit kleinen Mengen Äther nachgespült. Nach dem Verjagen des Äthers trocknet man den Inhalt des Becherglases bis zur Konstanz und wägt nach dem Erkalten im Exsikkator.

V. Nachweis von pflanzlichen Fetten in tierischen Fetten mittels der Phytosterin- bezw. Phytosterinacetatprobe.

Mittels dieser von BÖMER ausgearbeiteten Methode lassen sich oft auch geringe Zusätze von pflanzlichen Fetten bei tierischen Fetten erkennen. Zwecks Orientierung über dieselbe ist die Originalliteratur nachzulesen. (Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, Bd. I, II, III, IV, V.)

VI. Neuere Methoden, welche speziell für die Butteruntersuchung ausgearbeitet sind.

a) Bestimmung der „neuen Butterzahl" von POLENSKE (s. Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, VII, 1, pag. 273 ff.).

b) Bestimmung des mittleren Molekulargewichts der flüchtigen Fettsäuren etc. (JUCKENACK u. PASTERNACK, Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, VII, 1, pag. 193 ff.).

Auf weitere, weniger gebräuchliche Methoden der Fettuntersuchung, speziell auch der wissenschaftlichen Fettuntersuchung einzugehen, fehlt hier der Raum; es muß daher auf Spezialwerke verwiesen werden. (BENEDIKT-ULZER, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl. Berlin, Julius Springer. Ferner LEWKOWITSCH, Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes, 3. Aufl. London 1904. Macmilian and Co.)

S. auch Fette, feste und Öle, fette, sowie die Spezialartikel über die einzelnen Fette und Öle. FENDLER.

Fette, feste. Die festen Fette werden nach ihrer Konsistenz in die härteren Talgarten und in die bei gewöhnlicher Temperatur halbweichen Schmalz- und Butterarten unterschieden. Diese Unterscheidung ist jedoch nur eine willkürliche und hat wenig praktische Bedeutung, da man beispielsweise die Bezeichnung „Butter" auch auf harte Fette, wie Kokosfett (Kokosbutter) und Kakaoöl (Kakaobutter) anwendet. Feste Fette im gewöhnlichen Sprachgebrauch sind solche, welche in unserem Klima nichtflüssig sind. Je weniger Glyzeride der Ölsäure, Leinölsäure und anderer ungesättigter Säuren die festen Fette enthalten, um so härtere Konsistenz pflegen sie im allgemeinen zu besitzen, und um so niedriger ist natürlich auch ihre Jodzahl. Die Härte eines Fettes hängt außer von dem Gehalt an flüssigen Fettsäuren auch von der Art der in ihm enthaltenen festen Fettsäureglyzeride ab. Je mehr Palmitin- und Stearinsäure ein Fett enthält, um so fester ist es im allgemeinen. Jedoch kann die Härte auch durch eine gewisse Einheitlichkeit der Zusammensetzung bedingt werden. So sind Kokosfett und Palmkernfett sehr hart, obgleich sie in der Hauptsache aus Glyzeriden niedriger schmelzender Fettsäuren bestehen. Der großen Härte dieser letztgenannten Fette entspricht jedoch nicht ein hoher Schmelzpunkt. Man darf mithin unter einem harten Fett nicht immer auch ein hochschmelzendes verstehen.

Den festen Fetten stehen die Wachsarten in ihren äußeren Eigenschaften nahe, weshalb in die nachfolgenden Tabellen zum Teil auch das auf diese Substanzen Bezügliche aufgenommen ist. Auf den chemischen Unterschied zwischen Fett und Wachs ist schon oben hingewiesen worden, doch stimmt die auf chemischer Grundlage basierende Unterscheidung nicht immer mit dem Sprachgebrauch überein; so ist das Japanwachs keine Wachsart, sondern ein Fett.

Die wichtigsten technisch verwerteten Pflanzenfette sind:

Name des Fettes	Stammpflanze
Bassiaöl (Illipebuttter, Mahwabutter)	Bassia-Arten.
Dikafett	Irvingia Barteri HOOK.
Japanwachs	Rhus succedanea und andere Sumach-Arten.
Kakaobutter (Kakaoöl). — Oleum Cacao	Theobroma Cacao LINN.
Kokosnußöl, Kokosöl. — Oleum Cocois	Cocos nucifera LINN.
Kokumbutter (Goabutter). — Oleum Garciniae	Garcinia indica CHOIS.
Lorbeeröl. — Oleum laurinum	Laurus nobilis LINN.
Muskatbutter. — Oleum Nucistae	Myristica officinalis LINN.
Palmkernöl	Elaeïs guineensis JAQU. und
Palmöl (Palmfett)	Elaeïs melanococca GAERTN.
Seifenbaumfett. — Oleum Sapindi	Sapindus trifoliatus LINN.
Sheabutter (Galambutter)	Bassia Parkii DC.
Stillingiatalg (Chinesischer, vegetab. Talg). — Ol. Stillingiae	Stillingia sebifera JUSS.
Vateriafett (Malabartalg, Pineytalg, Pflanzentalg)	Vateria indica LINN.

Von den festen Fetten des Tierreiches seien genannt: Rindertalg, Kuhbutter, Rindermark, Hammeltalg, Schweinfett, Pferdefett, Knochenfett, Wollschweißfett und Gänsefett.

Die festen Pflanzenfette werden vornehmlich zur Kerzen- und Seifenfabrikation, die butterartigen auch zur Herstellung pharmazeutischer und kosmetischer Präparate verwendet. Die tierischen Fette dienen außer zu den genannten Anwendungen auch als Speisefette, so namentlich der Rindertalg, die Kuhbutter, das Schweine- und Gänsefett.

Zur Charakterisierung und Unterscheidung der festen Fette sowie zur Erkennung von Verfälschungen derselben kommen neben den mehr oder weniger charakteristischen äußeren Eigenschaften, wie Farbe, Konstistenz etc. folgende physikalische und chemische Konstanten in erster Linie in Betracht:

Spezifisches Gewicht,
Schmelz- und Erstarrungspunkt des Fettes,
Schmelz- und Erstarrungspunkt der Fettsäuren,
Refraktometerzahl,
Löslichkeitsverhältnisse,
REICHERT-MEISSLsche Zahl,
Verseifungszahl,
Jodzahl,
Gehalt an unverseifbarer Substanz.

Zur Vergleichung der Konsistenz der festen Fette kann man die Zeiten beobachten, welche ein mit Gewichten belastetes Stäbchen braucht, um bis zu einer bestimmten Marke in das Fett einzusinken, doch begnügt man sich meist mit der Bestimmung des Schmelzpunktes, welcher im allgemeinen bei den härteren Fetten höher liegt als bei den weichen, was jedoch, wie oben bereits erwähnt, nicht immer zutrifft.

Fig. 48.



Schmelzpunkte. Die Literaturangaben über die Schmelzpunkte der festen Fette differieren sehr untereinander. Es rührt dies zum Teil von der Anwendung verschiedener Methoden der Schmelzpunktbestimmung, dann aber auch davon her, daß der Schmelzpunkt eines Fettes je nach seinem Alter, Säuregehalt, der Gewinnungsart etc. nicht unbeträchtlich schwankt, und daß die Fette auffallende Unregelmäßigkeiten beim Schmelzen zeigen. Dies tritt schon bei synthetisch dargestelltem reinen Tripalmitin und Tristearin hervor.

Das aus Äther umkristallisierte Tristearin schmilzt bei 71·6° und dann, aus dem Schmelzfluß erstarrt, schon bei 55°; hierauf wird es gleich wieder fest, um dann, wie ursprünglich, erst bei 71·6° wieder zu schmelzen. Diese Erscheinung des „doppelten Schmelzpunktes“ ist auch bei anderen, natürlich sowohl als synthetisch gewonnenen einfachen und gemischten Glyzeriden beobachtet worden.

Die Fette zeigen als Gemische von Glyzeriden keinen scharfen Schmelzpunkt, indem sie allmählich vom festen in den flüssigen Zustand übergehen. Bei den verschiedenen Methoden zur Schmelzpunktbestimmung wird entweder ein bestimmter Grad des Erweichens oder das Ende des Schmelzens beobachtet.

Am häufigsten werden die folgenden Methoden der Schmelzpunktbestimmung angewendet:

Zunächst ist bei der Bestimmung des Schmelzpunktes zu beachten, daß die Fette nach dem Umschmelzen ihren normalen Schmelzpunkt oft erst nach längerer Zeit wieder erhalten, weshalb man die zur Schmelzpunktbestimmung mit dem Fett überzogenen Thermometer oder die Röhrchen, welche mit dem geschmolzenen Fett beschickt sind, erst einen Tag lang (am besten auf Eis) liegen läßt.

Am gebräuchlichsten ist jetzt die Verwendung von Kapillarröhrchen für die Schmelzpunktsbestimmung der Fette. Da die Fette sich in einseitig geschlossene Kapillaren nicht einfüllen lassen, benützt man beiderseits offene Röhrchen, wie sie Fig. 48 zeigt. Oberhalb der verjüngten Stelle bringt man eine kleine Menge des betreffenden Fettes unter und beobachtet beim Erwärmen, bei welcher Tem-

peratur das Fett eben herabzufließen beginnt. Die in diesem Augenblicke beobachtete Temperatur ist der Anfangspunkt des Schmelzens. Bei weiterem langsamen Erwärmen wird der anfangs trübe Tropfen vollständig klar; die hierbei herrschende Temperatur ist der „Endpunkt des Schmelzens".

Noch empfehlenswerter ist die folgende Methode:

Das geschmolzene Fett wird in ein an beiden Enden offenes, dünnwandiges Glasröhrchen von $^1/_2$—1 *mm* Weite von **U**-Form aufgesaugt, so daß die Fettschicht in beiden Schenkeln gleich hoch steht (ca. $^1/_2$—1 *cm*). Das Glasröhrchen wird einen Tag auf Eis liegen gelassen und dann mit einem geeigneten Thermometer in der Weise durch ein Stückchen dünnen Kautschukschlauchs verbunden, daß das in dem Glasröhrchen befindliche Fett sich in gleicher Höhe wie die Quecksilberkugel des Thermometers befindet. Das Thermometer wird alsdann in ein etwa 3 *cm* weites Probierröhrchen oder ein Becherglas, in welchem sich die zur Erwärmung dienende Flüssigkeit (Wasser oder Glyzerin) befindet, hineingebracht und derart befestigt, daß die Quecksilberkugel einige Zentimeter vom Boden entfernt bleibt. Hierauf wird die Flüssigkeit erwärmt. Das Erwärmen muß, um jedes Überhitzen zu vermeiden, sehr allmählich geschehen. Der Augenblick, in dem das Fettsäulchen vollkommen klar und durchsichtig geworden, ist als Schmelzpunkt festzuhalten.

Während bei der eben beschriebenen Methode mithin der Endpunkt des Schmelzens bestimmt wird, zeigt die folgende, gleichfalls viel benutzte Methode den Beginn des Schmelzens an.

In eine beiderseits offene, gerade und gleichmäßig weite Kapillare von etwa 6 *cm* Länge wird eine geringe Menge des geschmolzenen Fettes aufgesaugt, welches nach dem Erstarren ein ca. 1 *cm* hohes Säulchen bildet. Man befestigt die so beschickte Kapillare derart an einem Thermometer, daß die Fettschicht sich in der Höhe der Thermometerkugel befindet. Man erwärmt alsdann, wie bei der vorigen Methode beschrieben, langsam in einem Glyzerin- oder Wasserbade und beobachtet diejenige Temperatur, bei welcher das Fettsäulchen in der Kapillare aufzusteigen beginnt.

Auch kann man den Beginn des Schmelzens folgendermaßen bestimmen: Man taucht das kugelförmige Gefäß eines Thermometers einen Augenblick in das wenig über seinen Schmelzpunkt erhitzte Fett, so daß dieses nach dem Herausnehmen einen dünnen Überzug bildet, läßt das Thermometer einige Zeit liegen und befestigt es mittels eines Korkes in einem langen und weiten Reagenzglas in der Weise, daß die Kugel mindestens 1 *cm* vom Boden entfernt ist. Das Reagenzglas hält man mittels einer Klammer 2—3 *cm* über ein Schutzblech oder eine Asbestplatte, die man mit dem Brenner erwärmt, und beobachtet den Punkt, bei welchem sich am unteren Ende der Kugel ein Tropfen geschmolzenen Fettes zeigt.

In sehr einfacher Weise kann man, wenn eine allzugroße Genauigkeit nicht erforderlich ist, den Schmelzpunkt nicht allzuharter Fette auch derart bestimmen, daß man einige Kubikzentimeter des Fettes in einem engen Reagenzglase bei niedriger Temperatur schmilzt, das Fett unter langsamem Umrühren mit einem Thermometer erstarren läßt, alsdann das Reagenzglas in ein mit Wasser gefülltes Becherglas taucht und dieses unter fortwährendem langsamen Umrühren des Fettes mit dem Thermometer allmählich erwärmt, bis das Fett völlig klar geschmolzen ist. Der Augenblick des Klarwerdens ist als Endpunkt des Schmelzens anzusehen.

Auch der Erstarrungspunkt der Fette wird häufig bestimmt. Man verfährt dazu nach Dalican in folgender Weise:

Ein 10—12 *cm* langes, 1·5—2 *cm* weites Reagenzglas wird zu zwei Dritteilen mit dem Fette gefüllt und vorsichtig erwärmt. Sind zwei Dritteile des Inhaltes geschmolzen, so hört man zu erwärmen auf und rührt mit einem Glasstabe um, wobei sich meist alles verflüssigt, sonst erwärmt man weiter. Nun setzt man das Rohr mit Hilfe eines Korkes in ein leeres Pulverglas ein und taucht ein in $^1/_5{}^0$ geteiltes Thermometer in die Mitte der Masse ein. Hat die Kristallisation am

19*

Rande begonnen, so liest man ab und rührt mit dem Thermometer nach rechts und nach links um. Dabei sinkt die Temperatur etwas, steigt aber bald wieder. Bei einigen Fetten, stets aber bei freien Fettsäuren, bleibt sie dann bei dem erst notierten Punkte einige Zeit konstant, dies ist der Erstarrungspunkt. Bei anderen Fetten, wie beim Rinder- und Hammeltalg, wird sie nicht konstant, weshalb man im allgemeinen vorzieht, nicht die Erstarrungspunkte der Fette selbst, sondern der daraus durch Verseifung dargestellten Fettsäuren zu bestimmen.

Man verfährt zur Gewinnung der Fettsäuren aus den Fetten in folgender Weise: 50 *g* Fett werden mit 20 *g* Kalihydrat, welches man vorerst in möglichst wenig Wasser gelöst hat, und 100 *ccm* Weingeist in einem mit Rückflußrohr versehenen Kölbchen bis zur vollkommenen Verseifung gekocht. Dann gießt man in eine Schale aus, versetzt mit 1 *l* kochendem Wasser, kocht zur Vertreibung des Alkohols $^3/_4$ Stunden und säuert mit verdünnter Schwefelsäure an. Das Kochen wird nun noch so lange fortgesetzt, bis die Fettsäuren vollkommen klar obenauf schwimmen und keine weißen Partikelchen mehr zeigen. Dann läßt man erkalten, reinigt den Fettsäurekuchen durch Umschmelzen mit Wasser und filtriert endlich im Lufttrockenkasten durch Fließpapier.

Schmelz- und Erstarrungspunkte einiger festen Fette und Wachse nach Allen.

	Schmelzpunkt in Graden CELSIUS	Erstarrungspunkt in Graden CELSIUS
Palmöl	25—36	20—36
Kakaobutter	30—34	20·5
Muskatbutter	45	41—42
Sheabutter	28	23—35
Mahwabutter	45	—
Stillingiatalg	—	30—32
Baumwollenstearin	32	—
Kokosöl	20—28	16—18
Palmkernöl	30	24—26
Japanwachs	50—53	42—52
Myrikawachs	40—44	39—43
Rindertalg	36—49	33—48
Schweinefett	28—45	27—44
Butterfett	29—35	20—30
Oleomargarin	34—40	18—38
Preßtalg	54—58	—
Walrat	43—49	43—48
Bienenwachs	62—64	60—62
Chinesisches Wachs	81—83	80—81
Carnauba-Wachs	83—85	81—82

Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäuren nach v. Hübl.

Fettsäuren aus	Schmelzpunkt in Graden CELSIUS	Erstarrungspunkt in Graden CELSIUS
Oleomargarin	42·0	39·8
Palmöl	47·8	42·7
Lorbeeröl	27·0	22·0
Talg	45·0	43·0
Wollschweißfett	41·8	40·0
Kakaobutter	52·0	51·0
Muskatbutter	42·5	40·0
Butterfett	38·0	35·8
Kokosnußöl	24·6	20·8

Spezifisches Gewicht. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes der festen Fette bedient man sich meist der HAGERschen Methode, oder man ermittelt das spezifische Gewicht der geschmolzenen Fette bei 100° nach den bei Flüssigkeiten gebräuchlichen Methoden.

Das HAGERsche Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt:

Die Fette werden bei einer unter 100° liegenden Temperatur geschmolzen, sodann wird die Ausgußstelle des Gefäßes erwärmt und das Fett aus einer Höhe von 2—3 *cm* auf eine 1·5—2 *cm* hohe Schichte kalten, 60—90%igen Weingeists tropfen gelassen, der sich in einer gläsernen Schale mit vollkommen ebenem Boden befindet, wobei man jeden Tropfen an eine andere Stelle setzt. Die meisten Fette erstarren dabei zu vollkommen runden Kugeln. Man bringt diese nach 24 Stunden noch weingeistfeucht in eine Mischung von Wasser und Weingeist, welche sich in einem 6—7 *cm* hohen, 4 *cm* weiten Pulverglase befindet und setzt so lange Weingeist oder mit Wasser stark verdünnten Weingeist (aber nicht Wasser allein, weil sonst Gasbläschen aufsteigen) hinzu, bis die Kügelchen in der in Rotation versetzten Flüssigkeit gerade schwimmen. Endlich wird durch Glaswolle abgegossen und das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, welches nun dem des Fettes genau gleich ist, mit dem Aräometer oder Pyknometer bestimmt.

Tabelle der spezifischen Gewichte einiger festen Fette, Wachsarten sowie einiger Verfälschungsmittel derselben.

Namen des Fettes	Sp. Gew. bei 15°		Sp. Gew. bei 98 bis 99° Wasser von 15·5° = 1000
	nach HAGER	nach DIETERICH	nach ALLEN
Butterfett	0·938—0·940	—	867·7
Oleomargarin	0·924—0·930	—	859·2
Schweinefett	0·931—0·932	—	860·8
Rindstalg	0·925—0·929	0·952—0·953	862·6
Hammeltalg	0·937—0·940	0·961	—
Japanwachs	0·977—0·978	0·975	875·5
Kakaoöl	0·950—0·952	0·980—0·981	857·7
Palmöl	—	—	858·6
Palmkernöl	—	—	873·1
Bienenwachs, gelbes	0·959—0·962	0·963—0·964	822·1
" weißes	0·919—0·925	0·973	—
Carnaubawachs	—	—	842·2
Walrat	—	0·960	808·6
Ceresin, weiß	0·905—0·908	0·918	—
" halbweiß	0·923—0·924	0·920	—
" gelb	0·925—0·928	0·922	—
Kolophonium	1·100	1·104—1·108	—

Betreffs der Zusammensetzung und Untersuchung der einzelnen festen Fette muß auf die betreffenden Spezialartikel verwiesen werden. Bei den quantitativen chemischen Reaktionen geben folgende Fette auffallende Zahlen, die zu ihrer Erkennung und Prüfung auf Reinheit dienen können.

1. Bei der REICHERT-MEISSLschen Zahl: Butterfett (25—32), Kokosfett (7·5 bis 8·5), Palmkernfett (5—6). Die anderen Fette fast stets unter 1·0.

2. Bei der Verseifungszahl: Butterfett (ca. 227), Kokosöl (ca. 255), Palmkernöl (ca. 257), die sämtlichen Wachsarten (Bienenwachs 97—107, Walrat ca. 130), die anderen Fette um 196.

3. Die Jodzahlen einiger fester Fette sind nach v. HÜBL:

Knochenöl	68·0	Wollschweißfett	36·0
Schweineschmalz	59·0	Kakaobutter	34·0
Oleomargarin	55·3	Muskatbutter	31·0
Palmöl	51·5	Butterfett	31·0
Lorbeeröl	49·0	Kokosnußöl	8·9
Talg	40·0	Japanwachs	4·5

FENDLER.

Fette, flüssige, s. Öle, fette. FENDLER.

Fette Öle s. Öle, fette. FENDLER.

Fette Reihe s. Fettsäurereihe. FENDLER.

Fettextraktionsapparate s. Extraktionsapparate und Fette. TH.

Fettgas. Die Fette liefern bei der trockenen Destillation ein ausgezeichnetes Leuchtgas, welches im Mittel eine dreimal so große Leuchtkraft besitzt, wie das Steinkohlengas. Es enthält keinen Schwefelwasserstoff und sehr wenig Kohlensäure, so daß es nicht gereinigt zu werden braucht. Infolge dieser Vorzüge ist es insbesondere für den Kleinbetrieb geeignet.

Als Material für die Bereitung des Fettgases werden entweder fette Öle (Rüböl etc.) benutzt (Ölgas) oder roher fettsaurer Kalk, den man aus seifenhaltigen Waschwässern, insbesondere der Wollwäschereien, gewinnt.

Die Seifenwässer werden in Zisternen geleitet und mit Kalkmilch gefällt. Der Niederschlag wird, nachdem er die nötige Konsistenz erlangt hat, zu Ziegeln geformt, welche dann getrocknet und der Destillation unterworfen werden (Suintergas). FENDLER.

Fetthenne, volkstümlicher Name für verschiedene Sedum- und Sempervivum-Arten.

Fettherz ist einerseits fettige Degeneration der Herzmuskulatur, andrerseits Fettbildung um oder in das Herz.

Fettkörper oder aliphatische Substanzen nennt man diejenigen Verbindungen des Kohlenstoffs, welche sich vom Methan als Stammsubstanz ableiten lassen; sie werden daher auch Methanderivate genannt. Den Namen Fettkörper haben sie daher, daß eine große Zahl dieser Verbindungen in Tier- und Pflanzenfetten vorkommt.

Die Verbindungen der Fettreihe, wie die Fettkörper auch genannt werden, enthalten in ihrem Molekül eine offene Kohlenstoffkette; dadurch unterscheiden sie sich von den karbo- oder isozyklischen Verbindungen, welche eine geschlossene Kohlenstoffkette, und den heterozyklischen Verbindungen, welche neben Kohlenstoffatomen auch andere Atome als Glieder geschlossener Ketten in ihrem Moleküle enthalten. Das Prinzip der Teilung in Verbindungen mit „offenen Ketten" (Fettkörper) und in solche mit „geschlossenen Ketten" oder „Ringen" (aromatische Substanzen) kann nicht in allen Fällen mit voller Strenge durchgeführt werden. Verbindungen wie

$$\begin{array}{l} CH_2 - CO \\ \mid \qquad\quad >O; \\ CH_2 - CH_2 \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH_2 - CO \\ \mid \qquad\quad >O; \\ CH_2 - CO \end{array} \qquad \begin{array}{l} CH_2 - CO \\ \mid \qquad\quad >NH \\ CH_2 - CO \end{array}$$

Butyrolakton — Bernsteinsäureanhydrid — Succinimid

gehören streng genommen in die Klasse der heterozyklischen Verbindungen, werden aber stets bei den Fettkörpern abgehandelt, weil sie in nächster Beziehung zu den Verbindungen mit offener Kette, der γ-Oxybuttersäure $HO . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$ und der Bernsteinsäure $HOOC . CH_2 . CH_2 . COOH$ stehen; aus diesen beiden Säuren bilden sich durch Wasserabspaltung Butyrolakton und Bernsteinsäureanhydrid und diese beiden Substanzen gehen andrerseits durch Wasseraufnahme wieder in jene Säuren über: Butyrolakton und Bernsteinsäureanhydrid sind also die „inneren Anhydride" der γ-Oxybuttersäure bezw. der Bernsteinsäure. Ebenso steht Succinimid in naher Beziehung zum bernsteinsauren Ammonium wie auch zum Bernsteinsäureanhydrid. Der zyklische Kern in ihrem Molekül ist bei jedem chemischen Eingriff bereit, sich zu öffnen; fast alle ihre genetischen Beziehungen verknüpfen sie mit aliphatischen Verbindungen.

Die Fettkörper zerfallen wieder in zwei Hauptgruppen: in gesättigte und ungesättigte Verbindungen. — Bei den gesättigten Verbindungen, welche auch als Grenzverbindungen bezeichnet werden, sind die vierwertigen Kohlenstoffatome durch je eine Verbindungseinheit aneinander gekettet; die übrigen Ein-

heiten — Affinitäten — sind durch Atome anderer Elemente oder durch Atomgruppen gesättigt. Bei den Grenzverbindungen beträgt die Zahl der noch sättigungsfähigen Affinitäten von n-Kohlenstoffatomen n + 2. Die allgemeine Formel der Grenzverbindungen ist also $C_n X_{2n+2}$, wo X die Affinitäten der direkt an Kohlenstoff gebundenen anderen Elemente oder Gruppen bezeichnet.

Die ungesättigten Fettkörper enthalten doppelt oder dreifach miteinander gebundene Kohlenstoffatompaare. Man unterscheidet die Reihen $C_n X_{2n}$, $C_n X_{2n-2}$, $C_n X_{2n-4}$, $C_n X_{2n-6}$ etc.

Die ungesättigten Verbindungen entstehen aus den Grenzverbindungen durch Austritt einer paaren Anzahl von mit Kohlenstoff gebundenen einwertigen Atomen oder Atomgruppen. Die ungesättigten Derivate verbinden sich mehr oder weniger leicht additionell mit Wasserstoff, mit den Halogenen, den Halogenwasserstoffen, mit Wasser etc., wobei als Endprodukte Grenzverbindungen entstehen. Führt man diese Additionsreaktionen mit Verbindungen der Reihe $C_n X_{2n}$ aus, so wird die doppelte Kohlenstoffbindung derselben aufgehoben und in eine einfache Bindung übergeführt; bei den ungesättigten Substanzen von der Formel $C_n X_{2n-2}$ mit einer dreifachen Kohlenstoffverbindung entstehen hierbei häufig als Zwischenprodukte Derivate mit doppelter Kohlenstoffbindung, welche schließlich in Grenzverbindungen übergehen. W. AUTENRIETH.

Fettkraut ist Pinguicula vulgaris L.

Fettlaugenmehle von LINK, EMB etc., als Geheimmittel vertrieben, sind Pulvergemische aus Seifenpulver, Natronwasserglas, entwässerter Soda und etwas venetianischem Talk. — H. HAGER[1]) gibt für die Darstellung von „Pulvis saponinus purificans", syn. mit LINKS Fettlaugenmehl, HUDSONS Seifenextrakt, WAGNERS Seifenpulver, NEYS Seifenpulver, folgende Vorschrift: Man versetze erwärmte Natronlauge, die aus 50 T. Ätznatron (mit 70% NaOH) und 100 T. Wasser hergestellt ist, mit 120 T. Ölsäure und rühre so lange um, bis die Verseifung beendigt ist, und füge alsdann 300 T. Natronwasserglas hinzu. Hierauf dampfe man dieses Gemisch auf ein kleineres Volumen ein und mische schließlich 1000 T. trockene Soda darunter. Die bei gelinder Wärme ausgetrocknete Masse werde schließlich in ein Pulver verwandelt.

Literatur: [1]) Manuale pharmaceuticum, 6. Aufl., 1892. W. AUTENRIETH.

Fettmagen = Labmagen.

Fettmilch. Der Gehalt der Kuhmilch und Menschenmilch an Eiweiß, Milchzucker und Fett ist ein ungleicher. Folgende Durchschnittszahlen werden von KÖNIG angegeben:

	Kasein	Albumin	Milchzucker	Fett
Mensch	0·80	0·21	6·37	3·74
Rind	2·88	0·51	4·94	3·68

wobei jedoch hervorgehoben werden muß, daß die Zusammensetzung der Kuhmilch, ganz besonders aber die der Menschenmilch, innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt, und daß nach neueren Untersuchungen der Eiweißgehalt der Frauenmilch noch erheblich niedriger angenommen wird als der obige Durchschnittswert.

Da nun von vielen Ärzten die Anschauung vertreten wird, daß der hohe Eiweißgehalt der Kuhmilch dem kindlichen Organismus nicht zuträglich ist, hat GÄRTNER ein Verfahren angegeben, welches den Eiweißgehalt der Kuhmilch erheblich herabsetzt, ohne daß der Fettgehalt entsprechend gemindert würde, wie dies bei der gewöhnlichen Verdünnung der Milch mit Wasser oder Abkochungen von Reis u. s. w. zum Zwecke der Säuglingsernährung geschieht. Das Verfahren beruht darauf, daß der Kuhmilch eine gleiche Menge Wasser zugesetzt und das Gemisch zentrifugiert wird, und zwar derart, daß sie in eine fettarme Magermilch und eine fettreichere Milch zerlegt wird, welcher der Name „Fettmilch" gegeben wurde. Bei genauer Einhaltung der Fabrikation würde die Fettmilch die Hälfte an Eiweiß, Milchzucker

und Asche und einen etwas geringeren Fettgehalt als die Vollmilch haben, aus welcher sie gewonnen wurde. In Wirklichkeit schwankt der Fettgehalt erheblich. Nach den Angaben KÖNIGs zwischen 1·96 und 3·90%. Der mittlere Fettgehalt wird von KÖNIG mit 3·20, 3·16, 3·11 angegeben und ist also nicht unerheblich niedriger als der mittlere Fettgehalt normaler Kuhmilch, so daß die Bezeichnung „Fettmilch" für dieses Präparat nicht gerade glücklich ist und zu Irrtümern führt, da das Publikum nicht annehmen kann, daß als „Fettmilch" eine Milch verkauft wird, deren Fettgehalt geringer ist als der normaler Kuhmilch.

Die Bereitung der GÄRTNERschen Fettmilch ist patentiert. Ihr Verkauf erfolgt gewöhnlich in partiell sterilisiertem Zustande zu einem relativ sehr hohen Preise. Ihr Wert für die Ernährung der Säuglinge ist von einzelnen Kinderärzten sehr hoch geschätzt, von anderen nur wenig anerkannt worden. PRAUSNITZ.

Fettnettchen ist Valeriana olitoria L.

Fettpeptonat nennt MARPMANN ein Präparat, welches erhalten wird durch Digerieren von Olivenöl mit frischer zerriebener Pankreasdrüse. Diese Mischung soll bezüglich der leichten Emulgierbarkeit mit Wasser sich dem Lebertran gleich verhalten und als dessen Ersatz dienen können. Als Erklärung dafür gibt MARPMANN an, daß Pankreassaft sowohl wie Lebertran einen in Wasser leicht löslichen Stoff enthalten, der alkalische Kupferlösung reduziert, durch Alkohol gefällt wird und dessen wässerige Lösung fette Öle leicht emulgiert. TH.

Fettpuder s. Puder. ZERNIK.

Fettsäuren. Die Technik und die analytische Praxis nennt alle aus den natürlichen Fetten gewinnbare Säuren „Fettsäuren"; die reine Chemie hat diese Bezeichnung nur für die Glieder der homologen Reihe $C_n H_{2n} O_2$ beibehalten. Danach sind die Fettsäuren gesättigte einbasische Säuren, welche als Alkylmonokarbonsäuren oder auch als Paraffinmonokarbonsäuren bezeichnet werden können. Als Monokarboxylderivate der Paraffine löst sich dann die obige Formel für die Fettsäuren in die allgemeine Formel $C_n H_{2n+1} COOH$ auf.

Isomerie. Da für die einwertige Karboxylgruppe nur die eine Struktur $-C{\genfrac{}{}{0pt}{}{\nearrow O}{\searrow OH}}$ möglich ist, so werden alle Isomeriefälle bei den Fettsäuren durch die Struktur des mit der Karboxylgruppe verbundenen Alkyls bedingt; ihre Zahl muß demnach ebenso groß sein, wie für alle anderen Monosubstitutionsprodukte der Paraffine, z. B. wie für die einwertigen Alkohole der Formel $C_nH_{2n+1}OH$. Für die drei ersten Glieder der Reihe gibt es nur eine Möglichkeit; von den Säuren mit einer größeren Zahl von C-Atomen im Moleküle sind ebenso viele Isomere möglich als von dem in ihnen enthaltenen Alkoholradikal. So existiert die Buttersäure $C_4 H_8 O_2$ in zwei isomeren Säuren, welche als n-Buttersäure oder Propylkarbonsäure $CH_3 . CH_2 . CH_2 . COOH$ und als Isobuttersäure oder Isopropylkarbonsäure $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{CH_3}{>}CH . COOH$ bezeichnet werden. Je nachdem die Karboxylgruppe an ein primäres, sekundäres oder tertiäres Alkoholradikal gebunden ist, unterscheidet man primäre, sekundäre oder tertiäre Fettsäuren; man kennt z. B. entsprechend den vier isomeren Butylalkoholen auch vier Pentanmonokarbonsäuren, nämlich:

1. $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . COOH$;
Normale Valeriansäure, primäre Säure

2. $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{CH_3}{>}CH . CH_2 . COOH$
Isovaleriansäure, primäre Säure

3. $CH_3 . CH_2 . CH{\genfrac{}{}{0pt}{}{\nearrow CH_3}{\searrow COOH}}$;
Methyläthylessigsäure, sekundäre Säure

4. $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{CH_3}{>}C{\genfrac{}{}{0pt}{}{\nearrow CH_3}{\searrow COOH}}$
Trimethylessigsäure, tertiäre Säure

Vorkommen. Von den Fettsäuren finden sich sehr viele in der Natur, einige der niedrigeren Glieder der Reihe kommen im freien Zustande in tierischen Flüssigkeiten und Pflanzensäften vor, so die Ameisensäure in den Ameisen, Prozessionsraupen und Brennesseln, die Isovaleriansäure in der Wurzel von Valeriana officinalis und die Essigsäure und Buttersäure im Schweiß. Am häufigsten finden sich diese Säuren mit Alkoholen verbunden vor, also in Form ihrer Ester; z. B. ist das Öl von Heracleum giganteum ein Gemenge von Buttersäurehexyl- und Essigsäureoktylester. Die in Wasser unlöslichen höheren Glieder der Fettsäurereihe bilden in Form ihrer Glyzeride den Hauptbestandteil der festen Fette und sind auch in den flüssigen Fetten meist in bedeutender Menge enthalten. Aus Estern von höher molekularen Fettsäuren mit hoch zusammengesetzten einatomigen Alkoholen sind die Wachsarten gebildet, welche außerdem noch häufig freie Fettsäuren und geringe Mengen von Glyzeriden enthalten. Viele der bekannt gewordenen Fettsäuren sind bisher in der Natur nicht aufgefunden, sondern nur synthetisch erhalten worden.

Allgemeine Bildungsweisen. Für die künstliche Gewinnung von Fettsäuren steht eine große Zahl von Methoden zu Gebote; nur die wichtigeren und auch allgemeiner anwendbaren Methoden seien erwähnt. Fettsäuren entstehen:

1. Durch Oxydation von primären Alkoholen, welche zunächst in einen Aldehyd, dann in die entsprechende Säure übergeführt werden:

$$\underset{\text{Äthylalkohol}}{CH_3 . CH_2 . OH} \longrightarrow \underset{\text{Acetaldehyd}}{CH_3 . CHO} \longrightarrow \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH}$$

Als Oxydationsgemisch wird in der Regel ein Gemisch von Kaliumdichromat und verdünnter Schwefelsäure angewendet.

2. Aus den Nitrilen der Fettsäuren, den Alkylcyaniden der allgemeinen Formel R . CN, durch Verseifen mit Alkalien oder Säuren:

$$\underset{\text{Acetonitril}}{CH_3 . CN} + 2\,H_2O = \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH} + NH_3 = \underset{\text{Essigsaures Ammonium}}{CH_3 . COO\,NH_4}$$

In manchen Fällen eignet sich besonders gut ein Gemisch von 3 Vol. konzentrierter Schwefelsäure und 2 Vol. Wasser, mit welchem das zu verseifende Nitril auf etwa 40° erwärmt wird.

3. Aus Säuren gleicher Kohlenstoffzahl, welche aber anderen homologen Reihen angehören:

a) Aus den ungesättigten Säuren der Ölsäurereihe $C_nH_{2n-2}O_2$ durch Anlagerung von Wasserstoff; dies kann häufig mittels Natriumamalgam geschehen:

$$\underset{\text{Akrylsäure}}{CH_2 : CH . COOH} + 2\,H = \underset{\text{Propionsäure}}{CH_3 . CH_2 . COOH}$$

oder mit Hilfe von Jodwasserstoff und rotem Phosphor, unter welchen Bedingungen Ölsäure in Stearinsäure übergeführt wird.

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + 2\,H = \underset{\text{Stearinsäure}}{C_{18}H_{36}O_2}$$

b) Aus den Oxyfettsäuren (Alkoholsäuren) durch Reduktion mit Jodwasserstoff bei höherer Temperatur:

$$\underset{\alpha\text{-Milchsäure}}{CH_3 . CH(OH) . COOH} + 2\,HJ = \underset{\text{Propionsäure}}{CH_3 . CH_2 . COOH} + J_2 + H_2O$$

4. Aus solchen zweibasischen gesättigten Säuren, welche wie die Malonsäure die beiden Karboxylgruppen an demselben C-Atom gebunden enthalten, durch einfaches Erhitzen, wobei 1 Mol. CO_2 abgespalten wird:

$$\underset{\text{Malonsäure}}{HOOC . CH_2 . COOH} = CO_2 + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH}$$

5. Aus den mono- und dialkylierten Acetessigestern der allgemeinen Formeln $CH_3 . CO . CH(R) . COOC_2H_5$ und $CH_3 . CO . C(R_1 R_2)^* . COO\,C_2H_5$ durch sogenannte „Säurespaltung", welche durch konzentriertes alkoholisches Kali eingeleitet wird:

* Oder $R_1 R_1$.

$$CH_3 . CO\ CH(C_2H_5) . COO C_2H_5 + 2 KOH =$$
Äthylacetessigester

$$CH_3 . COO K + CH_2 (C_2H_5) COO K + C_2H_5 . OH$$
Essigsäure Buttersäure

$$CH_3 . CO\ C(C_2H_5)_2 . COO C_2H_5 + 2 K OH =$$
Diäthylacetessigester

$$CH_3 . COO K + CH (C_2H_5)_2 COO K + C_2H_5 . OH$$
Essigsäure Diäthylessigsäure

6. Aus den mono- und dialkylierten Malonsäuren der Formeln

$$HOOC . CH(R) . COOH \text{ und } HOOC . C(R)_2 . COOH$$

durch Abspaltung von 1 Mol. CO_2, was beim Erhitzen erfolgt:

$$HOOC . CH(CH_3) . COOH = CO_2 + CH_3 . CH_2 . COOH$$
Methylmalonsäure Propionsäure

$$HOOC . C(CH_3)_2 . COOH = CO_2 + (CH_3)_2 CH . COOH$$
Dimethylmalonsäure Isobuttersäure

Aus dem Malonsäurediäthylester lassen sich durch Einführung von Alkylgruppen Mono- und Dialkylderivate des Esters darstellen, welche bei der Verseifung die einfach oder zweifach alkylierten Malonsäuren liefern.

Eigenschaften. Die ersten Glieder der Fettsäurereihe sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, destillierbar und mit Wasser mischbar, die höheren Glieder von C_{10} an sind fest, paraffinähnlich, in Wasser unlöslich und schließlich nicht mehr bei gewöhnlichem Druck, sondern nur noch im Vakuum unzersetzt destillierbar. Auch bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf gehen die Fettsäuren, auch die höheren Homologen, unzersetzt über. — Destilliert man wässerige Lösungen der flüchtigen Fettsäuren hinreichend lange, eventuell unter Ersatz des verdampfenden Wassers, so kann man sie vollständig ins Destillat überführen.

Enthält die Flüssigkeit zwei oder mehrere Säuren, so geht die höher siedende zuerst über, z. B. die Capronsäure vor der Buttersäure.

Der Siedepunkt der normalen Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$ steigt von einem Gliede zum nächst höheren um 17—23°.

Das spezifische Gewicht der 3 ersten Glieder der Reihe ist größer als 1, von C_4 ab kleiner als 1 und nimmt andauernd bis etwa 0·8 ab, indem dann der Paraffincharakter des Kohlenwasserstoffradikals überwiegend wird.

Name	Zusammensetzung	Schmelzpunkt	Siedepunkt	Spezifisches Gewicht
Ameisensäure	CH_2O_2	+ 8·3°	101°	1·231 (10°)
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	+ 16·5°	118°	1·052 (16°)
Propionsäure	$C_3H_6O_2$	— 22°	141°	1·011 (0°)
n-Buttersäure	$C_4H_8O_2$	— 7·9°	162°	0·978 (0°)
Isobuttersäure	$C_4H_8O_2$	—	154°	0·965 (0°)
n-Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$	— 58·5°	185°	0·956 (0°)
Isovaleriansäure	$C_5H_{10}O_2$	— 51°	174°	0·947 (0°)
Methyläthylessigsäure	$C_5H_{10}O_2$	—	177°	0·941 (21°)
Trimethylessigsäure	$C_5H_{10}O_2$	+ 35·4°	164°	0·905 (50°)
n-Capronsäure	$C_6H_{12}O_2$	— 1·5°	205°	0·945 (0°)
n-Oenanthylsäure	$C_7H_{14}O_2$	— 10·5°	223°	0·931 (0°)
n-Caprylsäure	$C_8H_{16}O_2$	+ 16·5°	236°	0·911 (20°)
Pelargonsäure	$C_9H_{18}O_2$	+ 12·5°	186° } bei 100 mm	0·911 (12°)
Caprinsäure	$C_{10}H_{20}O_2$	+ 31·4°	200°	0·930 (37°)
Undecylsäure	$C_{11}H_{22}O_2$	28°	212°	—
Laurinsäure	$C_{12}H_{24}O_2$	44°	225°	0·873 } beim Schmelzpunkt
Tridecylsäure	$C_{13}H_{26}O_2$	40·5°	236°	—
Myristinsäure	$C_{14}H_{28}O_2$	54°	248°	0·862
Palmitinsäure	$C_{16}H_{32}O_2$	62·61°	268°	0·853
Stearinsäure	$C_{18}H_{36}O_2$	69·32°	287°	0·845
Arachinsäure	$C_{20}H_{40}O_2$	75°	—	—
Behensäure	$C_{22}H_{44}O_2$	75°	—	—
Cerotinsäure	$C_{26}H_{52}O_2$	78°	—	
Melissinsäure	$C_{30}H_{60}O_2$	90°	—	—

Sämtliche Fettsäuren, auch die höheren, lassen sich in alkoholischer Lösung mit Phenolphthaleïn als Indikator mit wässeriger Kali- oder Natronlauge scharf titrieren.

Bezüglich der Affinitätsgröße besteht zwischen dem ersten Gliede, der Ameisensäure, und den Homologen ein großer Abstand; die Ameisensäure ist ungefähr zwölfmal stärker als die Essigsäure. Die aus dem elektrischen Leitvermögen abgeleiteten Affinitätskonstanten der ersten Glieder zeigen die folgenden Verhältnisse (OSTWALD):

Für Ameisensäure	0·02140	Für Isobuttersäure	0·0014
„ Essigsäure	0·00180	„ n-Valeriansäure	0·0016
„ Propionsäure	0·00134	„ Isovaleriansäure	0·0017
„ Buttersäure	0·00149	„ n-Capronsäure	0·0014

Chemische Umwandlungen der Fettsäuren.

Salze. Als einbasische Säuren bilden die Fettsäuren vorzugsweise neutrale Salze. Indessen leiten sich von ihnen auch saure Salze, häufig auch übersaure Salze genannt, ab, wegen deren Existenz man geneigt sein könnte, die einbasische Natur der Fettsäuren anzuzweifeln. Diese sauren Salze, wie saures Natriumacetat ($C_2H_3O_2Na \,.\, C_2H_4O_2$) und saures stearinsaures Kalium ($C_{18}H_{35}O_2K \,.\, C_{18}H_{36}O_2$) kristallisieren nur aus stark saurer Lösung, zerfallen schon durch kaltes Wasser und verlieren die überschüssige Säure auch beim Erhitzen. Man darf daher annehmen, daß in ihnen Molekularverbindungen der neutralen Salze mit freien Salzen vorliegen, in welchen die Säure die Rolle von Kristallwasser spielt. — Die Löslichkeit der normalen Salze nimmt im allgemeinen mit steigendem Molekulargewicht ab. So sind z. B. die Calciumsalze der Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure leicht löslich in Wasser, dagegen braucht je 1 T. des Calciumsalzes der Capronsäure 37 T., der Caprylsäure 200 T. Wasser von 15° zur Lösung, während sich das caprinsaure Calcium erst in viel siedendem Wasser löst. Von den höheren Salzen sind nur die Alkalisalze in Wasser löslich.

Säurechloride und Säureanhydride. Das Hydroxyl in der Karboxylgruppe der Fettsäuren kann unter Bildung eines Säurechlorids durch Chlor ersetzt werden, wenn man auf die freie Säure oder ein trockenes Alkalisalz der Säure PCl_3 oder PCl_5 einwirken läßt: $3\,CH_3.COOH_3 + PCl_3 = 3\,CH_3.CO.Cl + PO_3H_3$. Auch andere Chloride, wie $COCl_2$, SO_2Cl_2, wirken hierbei ähnlich wie die Chlorverbindungen des Phosphors.

Läßt man ein Säurechlorid auf ein Alkalisalz einer Fettsäure einwirken, so erhält man ein Säureanhydrid:

$$CH_3.COOK + ClCO.CH_3 = CH_3.CO.O.CO.CH_3 + KCl.$$

Säureamide und Fettsäurenitrile. Die Ammoniumsalze der Fettsäuren liefern beim Erhitzen (auf über 208°) unter Abspaltung eines Moleküls Wasser Säureamide:

$$\underset{\text{Essigsaures Ammonium}}{CH_3.COONH_4} = \underset{\text{Acetamid}}{CH_3.CO.NH_2} + H_2O$$

welchen beim Erhitzen mit CaO, P_2O_5, PCl_5 etc. ein weiteres Molekül Wasser entzogen wird, indem hierbei Nitrile, Alkylcyanide, entstehen:

$$\underset{\text{Acetamid}}{CH_3.CO.NH_2} + PCl_5 = \underset{\text{Acetonitril}}{CH_3.CN} + POCl_3 + 2\,HCl.$$

Paraffine. Bei der Destillation eines Gemenges von einem Alkali-, besser Calciumsalz einer Fettsäure und Natronkalk entsteht ein Paraffin:

$$CH_3.COONa + NaOH = CH_4 + CO_3Na_2.$$

Ebenso erhält man bei der Elektrolyse konzentrierter Lösungen der Kaliumsalze von Fettsäuren Paraffine:

$$\begin{matrix} CH_3.COOK \\ CH_3.COOK \end{matrix} + \begin{matrix} HOH \\ HOH \end{matrix} = \underbrace{\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} + 2\,CO_2}_{+\text{ Pol}} + \underbrace{2\,KOH + H_2}_{-\text{ Pol}}$$

Aldehyde und Ketone. Bei der Destillation des Calciumsalzes einer Fettsäure mit ameisensaurem Calcium entsteht ein Aldehyd:

$$\begin{matrix} CH_3 . CO\,O\,ca \\ H\,COO\,ca \end{matrix} = CH_3 . C\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix} + CO_3\,Ca$$

Destilliert man ein fettsaures Calciumsalz für sich oder unterwirft man das Gemenge der Calciumsalze von zwei Fettsäuren — ausgenommen von Ameisensäure — der Destillation, so erhält man ein einfaches bezw. ein gemischtes Keton:

$$\begin{matrix} CH_3 . COO \\ CH_3 . CO\,O \end{matrix} > Ca = \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > CO + CO_3\,Ca$$

Halogensubstituierte Fettsäuren. Die intraradikalen H-Atome der Fettsäuren sind durch Halogen (Cl, Br, J) ersetzbar unter Bildung von substituierten Fettsäuren wie

$CH_2\,Cl . COOH$,	$CH\,Cl_2 . COOH$,	$C\,Cl_3\,COOH$
Monochloressigsäure	Dichloressigsäure	Trichloressigsäure.

Das Halogen ist in diesen Säuren, gerade so wie das der Alkylhaloide, gegen andere Atome bezw. Atomgruppen, wie OH, SH, CN, NH_2 leicht austauschbar; hierbei erhält man Oxy-, Thio-, Cyan- und Aminofettsäuren.

Trennung verschiedener Fettsäuren voneinander.

Flüchtige Fettsäuren können durch partielles Neutralisieren getrennt werden.[1]) Man teilt die wässerige Lösung, welche die Fettsäuren enthält, in zwei gleiche Teile, neutralisiert den einen mit Kalilauge, fügt den andern hinzu und destilliert; hierbei geht meist nur die niedriger siedende Säure ins Destillat, während die höher siedende als Kaliumsalz im Rückstande bleibt. Ist in dem Säuregemisch Essigsäure vorhanden, so bleibt diese stets als Kaliumsalz zurück (Liebig l. c.). Der Destillationsrückstand wird mit einem Überschusse von verdünnter Schwefelsäure destilliert, um die Fettsäure aus dem Rückstande zu gewinnen. In manchen Fällen wird eine Wiederholung dieses Verfahrens mit den beiden Destillaten notwendig werden.

Auch durch bloße fraktionierte Destillation der wässerigen Lösung unter Ersatz des verdampfenden Wassers kann eine Trennung flüchtiger Fettsäuren bewirkt werden; stets destilliert die Säure mit höherem Molekulargewicht zunächst über (Hecht).[2])

Endlich empfiehlt es sich nach Erlenmeyer und Hell[3]), das Säuregemisch, besonders wenn nur wenig vorliegt, mit Silberkarbonat fraktioniert zu sättigen, wobei man zunächst das Silbersalz der Säure mit höherem Kohlenstoffgehalt erhält.

Nicht flüchtige Fettsäuren. Zur Scheidung der festen Fettsäuren voneinander sind von Heintz[4]), Pebal[5]) u. a. Verfahren angegeben worden, welche auf der fraktionierten Fällung der alkoholischen Lösung der Säuren mit Baryumacetat- oder Magnesiumacetat- oder alkoholischer Bleiacetatlösung beruhen. Man fällt eine kaltgesättigte alkoholische Lösung der Säuren durch eine konzentrierte wässerige Lösung von Magnesiumacetat partiell so, daß jedesmal nur etwa $^1/_{20}$ der gelösten Säuren gefällt wird. Die ersten Niederschläge enthalten die kohlenstoffreichste, die letzten die kohlenstoffärmste Säure. Die einzelnen Niederschläge werden mit kochender verdünnter Salzsäure zerlegt, der Schmelzpunkt der freien Säuren bestimmt und die Säuren von annähernd demselben Schmelzpunkt wiederholt aus Weingeist umkristallisiert. Zuweilen bedarf es einer erneuten partiellen Fällung. Eine Säure ist als rein zu betrachten, wenn ihr Schmelzpunkt sich bei weiterem Umkristallisieren nicht ändert, und wenn bei partieller Fällung mit Magnesiumacetat aus den Niederschlägen Säuren mit gleichem Schmelzpunkt resultieren. Die reinen festen Fettsäuren erstarren meist schuppig-kristallinisch, Gemenge aber undeutlich kristallinisch.

Zur annähernden Ermittelung der quantitativen Zusammensetzung eines Gemisches von nur zwei festen Fettsäuren genügt die Bestimmung des Schmelzpunktes und des mittleren Molekulargewichtes.

HEINTZ[6]) hat Tabellen über die Schmelzpunkte von Gemischen je zweier fester Fettsäuren ausgearbeitet, und zwar für Mischungen von 1. Myristinsäure mit Laurinsäure, 2. Palmitinsäure mit Laurinsäure, Myristinsäure, Margarinsäure und Stearinsäure, 3. Margarinsäure mit Myristinsäure, 4. Stearinsäure mit Laurinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure und Margarinsäure.

Solche Mischungen zeigen häufig ähnlich wie die Metallegierungen einen niedrigeren Schmelzpunkt als der am leichtesten zu verflüssigende Bestandteil. Als Beispiel sei die Tabelle für Mischungen von Stearinsäure mit Palmitinsäure angeführt.

Stearinsäure Teile	Palmitinsäure Teile	Schmelzpunkt	Stearinsäure Teile	Palmitinsäure Teile	Schmelzpunkt
100	—	69·2°	35	65	55·6°
90	10	67·2°	32·5	67·5	55·2°
80	20	65·3°	30	70	55·1°
70	30	62·9°	20	80	57·5°
60	40	60·3°	10	90	60·1°
50	50	56·6°	—	100	62·0°
40	60	56·3°			

Aus dem Schmelzpunkt allein kann man nicht immer auf die Zusammensetzung der Mischung schließen; da jedem unter 62° liegenden Schmelzpunkte zwei verschieden zusammengesetzte Mischungen entsprechen, so kann ein bei 60·3° schmelzendes Säuregemenge 60% Stearinsäure und 40% Palmitinsäure oder 9% Stearinsäure und 91% Palmitinsäure enthalten. Um in solchen Fällen eine Entscheidung zu treffen, bestimmt man das „mittlere Molekulargewicht" der Fettsäuren.

Man löst zu diesem Zwecke 5 *g* der Probe in fusel- und säurefreiem Weingeist auf und titriert unter Zusatz einiger Tropfen Phenolphthaleïn mit wässeriger Kalilauge von bekanntem Gehalt. Hat man zur Neutralisation von je 1000 *mg* der angewandten Substanz K Milligramm Ätzkali verbraucht, so ergibt sich das mittlere Molekulargewicht der Mischung, das heißt, die Fettsäuremenge, welche 56·1 *g* Ätzkali (= 1 *g*-Mol. KOH) absättigen kann, aus der Proportion: K : 1000 = 56·1 : M, somit M = 56100 : K.

Sei z. B. bei der Titrierung des Säuregemenges vom Schmp. 60·3° für K der Wert 206 gefunden worden, so ist M = 272 und diese Mischung besteht dann aus 60% Stearinsäure und 40% Palmitinsäure, denn ein Gemenge aus 9% Stearinsäure und 91% Palmitinsäure, welches nach der HEINTZschen Tabelle ebenfalls bei 60·3° schmilzt, besitzt das mittlere Molekulargewicht 258.

Über Fettsäuren vergl. auch den Abschnitt über Fette.

Analyse. Über die Erkennung und den Nachweis der einzelnen Fettsäuren s. die entsprechenden Einzelartikel.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annal., 71, 355. — [2]) LIEBIGS Annal., 209, 319. — [3]) LIEBIGS Annal., 160, 296. — [4]) Journ. pr. Chem., 66, 1. — [5]) LIEBIGS Annal., 91, 141. — [6]) Pogg. Ann., 92, 588.

W. AUTENRIETH.

Fettsäurereihe s. Fettsäuren. ZERNIK.

Fettsalben nennt Dr. UNNA diejenigen Salben, deren Konstituens ausschließlich Fette bilden, zum Unterschied von Kühlsalben, welche neben Fetten noch Wasser enthalten, wie Unguentum leniens und Ungt. rosatum. TH.

Fettstein = Talkstein, Talcum venetum.

Fettstifte, zum Schreiben auf Glas, werden auf folgende Weise bereitet: Man schmilzt in einer Porzellanschale 4 T. Walrat, 3 T. Talg und 2 T. Wachs, setzt unter beständigem Umrühren 6 T. Mennige und 1 T. Ätzkali hinzu, erhitzt noch eine halbe Stunde lang und gießt schließlich die halberkaltete Masse in bleistiftstarke Glasröhren, aus denen man nach dem völligen Erkalten die Stifte herausstößt. Zum Blaufärben benützt man meist Indigo. Neuerdings kommen Fettstifte in Holzhülsen in den Handel. TH.

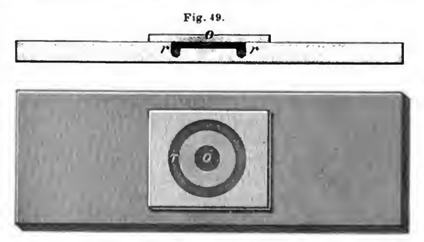
Fettsucht, Adipositas s. Lipomatosis universalis, Obesitas, Pimelosis nimia, Bezeichnungen für die übermäßige Ansammlung von Fett, zunächst an den Örtlichkeiten, welche auch im normalen Zustande reich an Fett sind, allmählich aber auf alle Organe übergreifend. — S. Entfettung.

Fettwachs s. Adipocire.

Feuchte Kammer. Die namentlich für entwickelungsgeschichtliche Studien unentbehrliche, von Recklinghausen erdachte feuchte Kammer ist dazu bestimmt, die Verdunstung der Zusatzflüssigkeit während des Laufes der Beobachtung zu verhindern. Sie hat während des Laufes der Jahre mannigfache Veränderungen und Verbesserungen erfahren, und wir beschränken uns darauf, hier einige der einfachsten Formen zu beschreiben.

Am einfachsten stellt man sich dies Hilfsmittel dar, indem man runde oder viereckige Stückchen ungeleimter Pappe oder dicken Kartons (Löschkarton) mittels Durchschlags mit einer passenden mittleren Öffnung versieht. Diese Pappstückchen werden hinreichend angefeuchtet, auf den Objektträger gelegt, dann das Präparat in einen auf dem Deckglase befindlichen Tropfen der Beobachtungsflüssigkeit gebracht und nach unten gewendet, unter vorsichtigem Andrücken des Gläschens in dem Hohlraum gleichsam aufgehängt. Auf diese Weise erhält sich die Flüssigkeit in der feuchten Atmosphäre tagelang, namentlich wenn man die Pappe von Zeit zu Zeit von außen neu befeuchtet.

Fig. 49.



Eine in den Handlungen mikroskopischer Utensilien käufliche Form, die (Ranviersche) feuchte Kammer, von welcher die Selenko-Schulzsche eine Abänderung bildet, stellt die Figur 49 dar. Diese Kammer besteht aus einem dicken Objektträger, welcher eine runde Vertiefung *o* und an dem Rande eine schmale Rinne *r r* eingeschliffen hat, welche mit Wasser gefüllt wird, während das Objekt in der vorbeschriebenen Weise in dem mittleren Hohlraum aufgehängt wird. Um hier den möglichst luftdichten Anschluß des Deckglases an den Objektträger zu vermitteln, bestreicht man letztere im Umfang der Rinne mit etwas Fett.

Dippel.

Feuchtigkeit bewohnter Räume (Austrocknungsmittel). Feuchte oder nasse Stellen an den Wänden von Wohnräumen können aus den verschiedensten Ursachen auftreten. Am häufigsten werden sie beobachtet, wenn Neubauten vor ihrer vollständigen Austrocknung bezogen werden; diese Gefahr ist besonders groß bei Häusern, die nur während der Winterperiode zur Austrocknung leer gestanden sind. Nässe der Wände kommt ferner zustande, wenn die im Boden vorhandene Feuchtigkeit durch Kapillarwirkung im Mauerwerk emporsteigt, oder wenn gelegentlich eines Grundwasserhochstandes oder bei Überschwemmungen direkt Wasser in die unteren Teile eines Hauses eindringt. Umschriebene Durchnässungen der Mauern sind gewöhnlich Folgen von undicht gewordenen Dachrinnen oder Regenabfallrohren oder werden hervorgerufen durch Austritt von Wasser aus geborstenen Rohren der in den Wänden verlaufenden Wasserleitungen, Dampf- oder Warmwasserheizungen und dergl. Die Innenwand einer Mauer kann ferner Feuchtigkeit zeigen, wenn die Außenseite in besonderem Maße dem Anprall des Regens ausgesetzt ist und gegen die durchtretende Nässe nicht durch eine entsprechende

Dicke oder das Vorhandensein einer wasserundurchlässigen Schicht geschützt ist. Freistehende, dem Nordwind ausgesetzte Seitenwände von Häusern kühlen sich außerdem im Winter bei strenger Kälte stark ab, so daß sie durch Heizung nur schwer erwärmt werden können und an der kühlen Innenseite der Wasserdampf der im Winter ja besonders schlecht ventilierten Räume sich niederschlägt. Bei dünnen Wänden und bei ungenügender Heizung kann es dann vorkommen, daß sich die Innenseite solcher Mauern sogar mit Reif überzieht. Aus einem ähnlichen Grunde werden im Sommer nicht selten die Wände von Kellerwohnungen feucht, die im Winter ganz trocken erscheinen. Die Wände einer solchen Souterrainwohnung besitzen annähernd die Temperatur des Bodens, d. h. sie sind im Verhältnis zur warmen Außentemperatur sehr kühl, und die im Sommer viel Wasserdampf aufnehmende Luft wird beim Vorüberstreichen an den kalten Wänden bis zu ihrem Taupunkt abgekühlt.

Gegen die Feuchtigkeit der Wohnungen ist Prophylaxe das beste Mittel. Ein Terrain, welches Überschwemmungen ausgesetzt ist oder durch das emporsteigende Grundwasser zeitweilig durchfeuchtet wird, eignet sich überhaupt nicht zum Verbauen. Bei der Auswahl eines Bauplatzes muß vor allem darauf geachtet werden, daß auch bei seinem Hochstand das Grundwasser die Kellersohle nicht erreicht. Gegen die aufsteigende Bodenfeuchtigkeit wird das Mauerwerk durch Einlegen von isolierenden Schichten, wie Glas- oder Bleiplatten, in Zementmörtel eingelegte Teerpappe, Asphaltfilzplatten u. dergl. geschützt; Wände, die dem besonderen Anprall des Regens ausgesetzt sind, werden entsprechend dick und wasserundurchlässig hergestellt. Zum Austrocknen des Mauerwerkes von Neubauten bringt man eiserne Körbe mit glühendem Koks in die Zimmer und öffnet gleichzeitig Türen und Fenster.

Eine Wohnung kann bezogen werden, wenn der Mörtelanwurf weniger als 2% Wassergehalt besitzt. Zur genauen, wissenschaftlichen Feststellung der Feuchtigkeit der Wände gibt es mehrere Methoden; eine davon, die bei hinreichender Genauigkeit rasch ausführbar ist, wurde vor kurzem von MARKL angegeben. Diese besteht darin, daß man eine bestimmte Menge Mörtel in starken Alkohol gibt und aus der Zunahme des spezifischen Gewichtes den Wassergehalt des Anwurfes berechnet. Selbstverständlich darf man sich bei einer wissenschaftlichen Feststellung der Trockenheit eines Raumes nicht mit der Analyse e i n e r Stichprobe begnügen, sondern muß deren viele untersuchen. Wenn es sich in der Praxis darum handelt, ein Urteil darüber abzugeben, ob die Räume eines Neubaues zum Bewohnen geeignet sind oder nicht, so beschränkt man sich fast immer auf die Vornahme des Lokalaugenscheines und auf das Abtasten der Wände mit der Hand; bei einiger Übung wird man auch auf diese Weise ein für die praktischen Anforderungen ausreichend genaues Urteil abgeben können.

Daß bei Durchnässungen infolge schadhaft gewordener Rohre in erster Linie die Ursache beseitigt werden muß, ist selbstverständlich, desgleichen daß dem Wiederbeziehen eines solchen Raumes dessen völlige Austrocknung vorausgehen muß.

Literatur: NUSSBAUM, „Das Wohnhaus" in WEYLS Handbuch d. Hygiene, Bd. IV. — NUSSBAUM, Leitfaden der Hygiene, München und Berlin, Verlag von Oldenbourg, 1902. — PRAUSNITZ, Grundzüge d. Hygiene, München 1905. HAMMERL.

Feuchtigkeit der Luft. Die atmosphärische Luft enthält als integrierenden Bestandteil mit den anderen Gasen gemengten, in ihnen gleichsam aufgelösten Wasserdampf, welcher durch Berührung derselben mit verdunstendem Wasser der Erdoberfläche hinein gelangt, was so lange zuzunehmen vermag, bis die Spannung dieses Wasserdampfes der jeweiligen Temperatur der Luft entspricht. Solche Luft, welche nicht mehr Wasserdampf aufzunehmen vermag, heißt mit Feuchtigkeit g e s ä t t i g t e. Wo stärkere Verdunstung stattfindet, scheidet sich dieser Wasserdampf tropfbar flüssig als Nebel, Wolken, Regen, unter 0° als Schnee, Hagel, Reif in der Luft aus. Dasselbe geschieht, wenn gesättigte wärmere Luft abgekühlt wird, was auch das Beschlagen und Gefrieren mehr Wasserdampf enthaltender warmer Zimmerluft an kalten Fenster-

scheiben erklärt. Umgekehrt vermag nicht gesättigte Luft bis zum Sättigungspunkte ihrer Temperatur entsprechend mehr Wasserdampf aufzulösen und daher auf feuchte Gegenstände trocknend zu wirken, umso mehr und schneller, je wärmer und bewegter die Luft ist, also unter Einfluß strahlender Wärme, des Windes oder künstlichen Luftzuges. Nicht die Wärme, sondern die dampfauflösende Luft ist das Trocknende; in gesättigter Luft vermag nichts zu trocknen. Es ist das gleiche Verhalten wie dasjenige luftfreien Dampfes von höherer Temperatur: gesättigter Wasserdampf (s. d.) macht kältere Gegenstände naß, überhitzter Wasserdampf trocknet nasse Gegenstände aus. Physiologisch bewirkt gesättigte Luft bei Pflanzen und Tieren die Bildung von Schweiß, da sie die ausgedunstete Feuchtigkeit nicht aufzunehmen vermag, ungesättigte oder trockne Luft die Ausdörrung der Haut und der Lungen und erzeugt das Gefühl des Durstes durch Wasserentziehung aus dem Blute. Manche Kristallwasser enthaltende Stoffe: Soda, Zinksulfat, Bleiacetat, verwittern an trockner Luft, d. h. sie verlieren einen Teil des ersteren und damit Gestalt und Durchsichtigkeit, manche nehmen in gesättigter Luft das Kristallwasser wieder auf. Die sogenannten hygroskopischen, stark Wasser anziehenden Körper, wie Schwefelsäure, Phosphorsäureanhydrid, Calciumchlorid, Zinkchlorid, gebrannter Kalk etc., entziehen der Luft in geschlossenen Räumen sämtlichen Wasserdampf.

Das spezifische Gewicht des Wasserdampfes ist = 0·625 (Luft = 1·000). Deshalb bewirkt feuchtere Luft einen niedrigeren Barometerstand als trocknere, so daß letzterer als Anzeichen geringerer oder größerer Beständigkeit des Wetters dienen kann. — S. auch Atmosphäre. GÄNGE.

Feuchtwarzen s. Condylome.

Feuer, bengalisches s. Bengalische Flammen, Bd. II, pag. 628. TH.

Feuer, flüssiges. Eine Bezeichnung für Lösungen leicht entzündlicher Stoffe in leicht flüchtigen Flüssigkeiten. Solche Lösungen dienen meist zu Kriegszwecken, um mittels jener feindliche Gebäude, Schiffe etc. in Brand zu setzen. Eine solche Lösung ist z. B. das fenische Feuer, eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff, durch welche die Fenier sich schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts einen gefürchteten Namen machten. Es verdampft zuerst der CS_2, und der Phosphor entzündet sich und seine brennbare Umgebung. Eine ähnliche Mischung ist das Lothringische Feuer, eine Lösung von Phosphor und Chlorschwefel in CS_2, welche sich bei Berührung mit NH_3 sofort entzündet. TH.

Feuer, heilige. In der Nähe der Stadt Baku am Kaspischen Meere entströmen der Erde seit Menschengedenken gasförmige Kohlenwasserstoffe. Die von denselben genährten Flammen wurden bis vor wenigen Dezennien in einem Tempelgebäude von den Feueranbetern verehrt. Jetzt ist dieses verlassen und auch die Fabrik, für deren Betrieb man die dahin abgeleiteten Gase verwendete, steht stille, da man in Baku mit größerem Vorteil die schweren Rückstände bei der Petroleumraffinerie zur Feuerung verwendet. Die heiligen Feuer dienen heute nur mehr zum Kalkbrennen. HOERNES.

Feuerbeständig s. Feuerfestigkeit. TH.

Feuerbestattung s. Leichenverbrennung.

Feuerblumen sind Flores Rhoeados.

Feuerfestigkeit. Der Begriff Feuerfestigkeit läßt sich generell nicht feststellen, sondern immer nur für bestimmte Körper oder für bestimmte Klassen von Körpern und auch für diese nur unter bestimmten Bedingungen. Auch der feuerfesteste Körper muß aufhören, feuerfest zu sein, sobald man ihn Temperaturen unterwirft, bei denen er schmilzt oder verdampft, oder wenn man ihm Stoffe zusetzt,

welche im schmelzenden Zustande jene zu lösen oder zu erweichen vermögen (Flußmittel), oder endlich, indem man Veränderungen in der Luft- oder Sauerstoffzufuhr bewirkt, welche Verbrennung des betreffenden Körpers herbeiführen. Im allgemeinen wird also ein Körper als feuerfest zu gelten haben, wenn er in hoher Temperatur weder schmilzt, noch bei Luftzutritt verbrennt, noch sich verflüchtigt. Die Zahl der Körper, welche diesen Anforderungen genügen, ist verhältnismäßig gering. Durchschnittlich gehören hierher die alkalischen Erden und die Oxyde und Silikate der Erdmetalle.

Im besonderen spricht man von Feuerfestigkeit bei den Tonwaren, vornehmlich bei den zum Bau von Feuerungsanlagen, von Hohöfen etc. verwendeten Backsteinen, sowie den feuerfesten oder Schamottesteinen. Verdampfung und Verbrennung ist bei denselben ausgeschlossen; es handelt sich bei ihnen nur um den größeren oder geringeren Grad des Weichwerdens oder Schmelzens, sowie um die Zeitdauer, welche sie dem Feuer widerstehen, ohne Formveränderung zu zeigen oder zerstört zu werden. Es hängt dies wesentlich von der chemischen Zusammensetzung ab.

Die feuerfesten Steine oder Schamottesteine bestehen in der Hauptsache aus Aluminiumsilikat; man verwendet dazu einen an Kalk, Eisen und Alkalien armen Ton. Die Faktoren, welche Erweichung oder Schmelzung herbeiführen können, sind:

1. Der bedeutende Hitzegrad an sich.
2. Der schnelle Wechsel zwischen hoher Hitze und niedriger Temperatur.
3. Der bedeutende Druck großer Mengen schmelzender Körper.
4. Die Einwirkung schmelzenden Alkalis oder schlackenbildender Oxyde.
5. Die beim Verbrennen von Sulfiden sich entwickelnde schweflige Säure, welche unter gegebenen Verhältnissen zu Schwefelsäure sich oxydiert und die Silikate angreift.

Im allgemeinen läßt sich der Satz aufstellen, daß die Feuerfestigkeit eines Materials zunimmt, je mehr es sich dem reinen Tonerdesilikat nähert. Andrerseits erhält man sehr feuerfeste, sogenannte erdbasische Steine durch Glühen von Dolomit, Kalkstein oder gebrannter Magnesia bis zur Weißglut. Bei Herstellung solcher Steine ist auf möglichst eisenfreies Material zu sehen, da Eisen der Feuerfestigkeit der Steine direkt Abbruch tut. Wer sich über diese Verhältnisse näher unterrichten will, der sei auf die Arbeiten von C. BISCHOF und SEEGER (DINGLERS Polyt. Journ., 228, 70) hingewiesen. F. WEISS.

Feuerkraut ist Epilobium.

Feuerlöschmittel sind in großer Anzahl (zum Teil einfache Stoffe, teils Gemische) empfohlen worden; auch als Geheimmittel kamen viele auf den Markt.

Die Wirkung eines Feuerlöschmittels wird verschieden sein müssen, je nachdem, ob es sich um den Brand in einem verschließbaren Raume (Zimmer, Keller) oder um den Brand eines freistehenden Gegenstandes handelt. Bei der ersteren Art sind es hauptsächlich verschiedene, die Verbrennung nicht unterhaltende Gase (Stickstoff, Kohlensäure, Schwefligsäure), welche zur Wirkung gebracht werden; bei der zweiten Art hingegen sind es unverbrennliche Salze, welche die mit deren Lösung begossenen oder bespritzten Stoffe inkrustieren und schwer verbrennlich machen. Nebenbei kann außerdem auch noch die Wirkung von die Verbrennung nicht unterhaltenden Gasen in Frage kommen; doch wird in nicht geschlossenen Räumen durch Diffusion der Gase mit der Luft und durch Verwehen von deren Wirkung nicht viel zu erwarten sein.

Im Handel sind die Feuerlöschmittel meistens gleich in der Form, wie sie zur Anwendung kommen sollen, vorbereitet.

1. Annihilatoren sind mit konzentrierter Calciumchloridlösung gefüllte, tragbare, mit einer Handdruckspritze versehene Apparate. Sie wirken durch die Inkrustierung der brennenden Gegenstände mit Calciumchlorid.

2. BUCHERsche **Feuerlöschdosen** enthalten in einer Pappschachtel mit Zündschnur ein Gemisch von 25 T. Kaliumnitrat, 18 T. gepulvertem Stangenschwefel, 3 T. Holzkohlenpulver mit etwas Eisenoxyd gefärbt. (Nach einer anderen Angabe 15 T. Salpeter, 9 T. Schwefel, 2 T. roter Bolus.) Die Zündschnur wird angezündet, die Dose in den brennenden Raum geworfen und dieser rasch abgeschlossen, worauf durch massenhafte Entwickelung von Stickstoff, Kohlensäure und Schwefligsäure das Feuer erstickt und ausgelöscht werden soll. Ebenso werden angewendet und einen ähnlichen Inhalt haben die sogenannten „**Feuerlöschpatronen**".

3. **Cyanit** kommt in kugelige Glasflaschen abgefüllt in den Handel, welche bei einem Brande in den betreffenden Raum geworfen werden. Der nun ausfließende Inhalt, welcher aus roher Wasserglaslösung besteht, soll den Brand löschen. Tatsächlich sind die Glasflaschen infolge ihrer Dicke sehr widerstandsfähig und zerbrechen häufig nicht; außerdem ist die darin enthaltene Flüssigkeitsmenge eine verhältnismäßig kleine. Ein Bespritzen mittels Spritze würde jedenfalls wirksamer sein, denn das Wasserglas kann nur an der Stelle feuerlöschend wirken, welche es trifft, was bei dem Werfen der Glasflaschen immerhin sehr unsicher ist.

4. **Extinkteure** sind tragbare Eisenblechzylinder mit Hahnverschluß und Schlauchansatz. Die Füllung ist eine wässerige Lösung von rohem Natriumbikarbonat; ein in gesicherter Lage angebrachtes Glasgefäß mit einer bestimmten Menge konzentrierter Schwefelsäure kann ohne Öffnung des Apparates von außen in die Bikarbonatlösung entleert werden, was erst kurz vor der Anwendung geschieht. Nach Öffnung des Hahnes entweicht nun durch den großen Überdruck der entwickelten Kohlensäure (4—7 Atmosphären Druck) die Flüssigkeit und wirkt durch die Kohlensäure den Brand erstickend und gleichzeitig durch das gebildete Natriumsulfat die brennenden Gegenstände inkrustierend.

5. HARDENs **Feuerlöschgranate** ist eine wässerige Lösung von Natriumchlorid (20%) und Ammoniumchlorid (10%) in kugeligen Glasflaschen. Über deren Anwendung gilt das vom Cyanit Gesagte.

6. HAYWARDs **Original-Feuerlösch-Handgranate** ist eine wässerige Lösung von Calciumchlorid (15%) und Magnesiumchlorid (6%) in kugeligen Glasflaschen. Über die Anwendung gilt das vom Cyanit Gesagte.

7. **Münchener Feuerlöschmittel** besteht aus Natriumchlorid (43%), Alaun (19·5%), Natriumsulfat (5%), Natriumkarbonat (3·5%), Wasserglas (6·6%) und Wasser. Es soll in Wasser gelöst werden und zur Spritzenfüllung dienen. Die Wirkung würde vorwiegend eine inkrustierende sein.

8. ROLLANDs **Feuerlöschmittel** ist eine wässerige Lösung von 1000 T. Eisenvitriol, 60 T. Aluminiumsulfat und 60 T. Natriumchlorid. Inkrustierend.

9. ROMMELs **Pyro-Extinkteur** ist eine konzentrierte Calciumchloridlösung. Inkrustierend.

10. SCHÖNBERGs **Feuertod** ist eine wässerige Lösung von Natriumkarbonat (2%) und Natriumchlorid (6·5%) in kugeligen Flaschen. Über die Anwendung gilt dasselbe, was vom Cyanit gesagt ist.

Ein ähnliches Präparat wurde in dünnen Kautschukballons, welche mit einem Netz umstrickt waren, in den Handel gebracht. Dieselben sollten, an der Decke aufgehängt, bei einem Brande zerplatzen und selbsttätig wirken.

11. **Wiener Feuerlöschmittel** ist eine wässerige Lösung von Eisenvitriol (4%) und Ammoniumsulfat (16%). Inkrustierend.

12. WINKELMANNs **Feuerlöschpulver** besteht aus 25 T. Magnesiumsulfat, 20 T. Ammoniumchlorid, 25 T. Natriumchlorid, 10 T. Ammoniakalaun, 5 T. Kaliumoxalat, 5 T. Borax. Es soll in Wasser gelöst und zum Spritzen verwendet werden. Inkrustierend.

Diese wie eine Reihe anderer käuflicher Feuerlöschmittel, so die LABBÉsche Feuerlöschgranate, die TRONSERsche Feuerlöschbombe, die Imperiallöschgranate etc., die in ihrer Zusammensetzung von den bereits geschilderten nicht wesentlich abweichen, zeichnen sich alle durch sehr hohen Preis aus und häufig ist ihre Wirkung

recht fraglich. Es ist empfehlenswert, an feuergefährlichen Orten eine wässerige Lösung von rohem Calciumchlorid (20%) und rohem Natriumchlorid (5%) in Holzgefäßen nebst einer Handspritze für vorkommende Fälle bereit stehen zu haben.

Nicht unerwähnt sei, daß in Apothekenkellern im Salmiakgeist ein ausgezeichnetes Feuerlöschmittel vorhanden ist. Es ist deshalb empfehlenswert, denselben in Glasgefäßen an verschiedenen Stellen im Keller aufzubewahren und außerdem die Türe sowie die Fenster mit von außen schließenden eisernen Türen und Läden zu versehen. Auch Chloroform, beziehentlich dessen Dampf, ist ein wirksames Feuerlöschmittel. Um überhaupt in Apothekenkellern die Gefahr eines Brandes zu verringern, ist es geboten, Äther, Benzin, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Spiritus und ähnliche leicht brennbare Stoffe nur in solchen Kellerräumen aufzubewahren, die am Tage genügendes Licht haben, um ohne künstliche Beleuchtung benutzt werden zu können. Des Abends, wenn künstliche Beleuchtung angewendet werden müßte, darf mit derartigen Stoffen durchaus nicht gearbeitet werden; denn daß trotz der größten Vorsicht Unglücksfälle sich ereignen können, sobald brennendes Licht sich selbst in scheinbar genügender Entfernung befindet, beweisen die fortwährend sich ereignenden Unglücksfälle.

Die gleiche Vorsicht erfordert es auch, Äther, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Benzin nur mittels Trichters aus einem (größeren) Gefäß in das andere zu gießen, sowie die Gefäße nie weiter als bis zu zwei Drittel damit anzufüllen.

Die Eisenbahnverwaltungen haben betreffs der Beförderung feuergefährlicher Stoffe besondere strenge Bestimmungen getroffen, nach denen leicht brennbare, durch Schlag oder Stoß sich entzündende sowie beim Zusammenkommen mit anderen Stoffen Entzündung bewirkende Artikel entweder vom Eisenbahntransport ganz ausgeschlossen oder unter gewissen Beschränkungen mit den sogenannten Feuerzügen transportiert werden.

Für die bedingungsweise zugelassenen Artikel gelten unter anderem folgende spezielle Vorschriften (Deutscher Eisenbahn-Gütertarif, Teil I, Abteilung *A*, 1903 und Nachtrag 1904):

I. Äther sowie Flüssigkeiten, welche Äther in größeren Quantitäten enthalten (Hoffmannstropfen und Kollodium), dürfen nur in dichten Gefäßen aus starkem, gehörig vernietetem oder geschweißtem oder gefalztem Eisenblech mit höchstens 500 *kg* Inhalt, oder in vollkommen dicht verschlossenen Gefäßen aus Metall oder Glas von höchstens 60 *kg* Bruttogewicht versendet werden, deren Verpackung nachstehende Beschaffenheit haben muß:

1. Werden mehrere Gefäße mit diesen Präparaten in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein;
2. bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehmoder Kalkmilch oder ähnlichen Stoffen unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein.

II. Schwefelkohlenstoff wird ausschließlich auf offenen Wagen ohne Decken befördert:

1. In dichten Gefäßen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenbleche bis zu 500 *kg* Inhalt;
2. In Blechgefäßen von höchstens 75 *kg* Brutto, welche oben und unten durch eiserne Bänder verstärkt sind. Derartige Gefäße müssen entweder von geflochtenen Körben oder Kübeln umschlossen oder in Kisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen verpackt sein, oder
3. in Glasgefäßen, die in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen eingefüttert sind.

III. Methylalkohol in rohem und rektifiziertem Zustande und Aceton werden — sofern sie nicht in besonders dazu konstruierten Wagen (Bassinwagen) oder in Fässern zur Aufgabe gelangen — nur in Metall- oder Glasgefäßen zur Beförderung zugelassen. Diese Gefäße müssen in der unter Nr. I für Äther etc. vorgeschriebenen Weise verpackt sein.

IV. Chlorsaures Kali und andere chlorsaure Salze müssen sorgfältig in dichte, mit Papier ausgeklebte Fässer oder Kisten verpackt sein.

V. Pikrinsäure wird nur gegen eine von einem vereideten Chemiker auf dem Frachtbriefe auszustellende Bescheinigung über die Ungefährlichkeit der aufgegebenen Pikrinsäure befördert.

VI. Flüssige Mineralsäuren aller Art (insbesondere Schwefelsäure, Vitriolöl, Salzsäure, Salpetersäure, Scheidewasser) unterliegen nachstehenden Vorschriften:

Falls diese Produkte in Ballons, Flaschen oder Kruken verschickt werden, müssen die Behälter dicht verschlossen, wohl verpackt und in besondere, mit starken Vorrichtungen zum bequemen Handhaben versehene Gefäße oder geflochtene Körbe eingeschlossen sein.

Falls dieselben in Metall-, Holz- oder Gummibehältern versendet werden, müssen die Behälter vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sein.

VII. Ätzlauge (Ätznatronlauge, Sodalauge, Ätzkalilauge, Pottaschenlauge), ferner Ölsatz (Rückstände von der Ölraffinerie) und Brom unterliegen den Vorschriften unter VI.

VIII. Auf den Transport von roter, rauchender Salpetersäure finden die unter Nr. VI gegebenen Vorschriften mit der Maßgabe Anwendung, daß die Ballons und Flaschen in den Gefäßen mit einem, mindestens ihrem Inhalte gleichen Volumen getrockneter Infusorienerde oder anderer geeigneter trockenerdiger Substanzen umgeben sein müssen.

IX. Für Firnisse und mit Firnis versetzte Farben, ferner ätherische und fette Öle, sowie für sämtliche Ätherarten mit Ausnahme von Äther (vergl. Nr. I) und von Petroleumäther (vergl. Nr. XI), für absoluten Alkohol, Spiritus, Sprit und andere unter Nr. III nicht genannte Spirituosen sind, sofern sie in Ballons, Flaschen oder Kruken zur Beförderung gelangen, die Vorschriften unter Nr. VI, Absatz 1, maßgebend.

X. Petroleum, rohes und gereinigtes, sofern es bei 17·5° C ein sp. Gew. von mindestens 0·780 hat; Petroleumnaphtha und Destillate aus Petroleum und Petroleumnaphtha, sofern die hier aufgeführten Stoffe ein sp. Gew. von mehr als 0·680 haben (Benzin, Ligroin und Putzöl); die aus Braunkohlenteer bereiteten Öle, sofern dieselben mindestens das sp. Gew. von 0·780 haben (Solaröl, Photogen etc.); ferner Steinkohlenteeröle (Benzol, Toluol, Xylol, Kumol etc.) sowie Mirbanöl (Nitrobenzol) unterliegen nachstehenden Bestimmungen:

Diese Gegenstände dürfen befördert werden entweder

a) in besonders guten, dauerhaften Fässern, oder

b) in dichten Gefäßen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenblech, oder

c) unter Beobachtung der Verpackungsvorschriften in Nr. I, 1 und 2 in Gefäßen aus Steingut oder Glas. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf bei Verwendung von Glasgefäßen 60 *kg* und bei Verwendung von Steingutgefäßen 75 *kg* nicht übersteigen.

XI. Petroleumäther (Gasolin, Neolin etc.) und ähnliche aus Petroleumnaphtha oder Braunkohlenteer bereitete leichtentzündliche Produkte von einem sp. Gew. von 0·680 oder weniger bei 17·5° C dürfen nur befördert werden entweder:

1. in dichten Gefäßen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenblech oder
2. unter Beachtung der Verpackungsvorschriften in Nr. I, 1 und 2 in sonstigen Gefäßen aus Steingut oder Glas, für letztere nur bis 40 *kg* Brutto.

XII. Die Beförderung von Terpentinöl und sonstigen übelriechenden Ölen, desgleichen von Salmiakgeist sowie von Formalin findet nur in offenen Wagen statt.

Falls die unter I, III, VI, VII, IX, X, XI, XII aufgeführten Chemikalien in Mengen von nicht mehr als je 10 *kg* zum Versand kommen, ist es gestattet, dieselben mit anderen, bedingungslos zum Eisenbahntransport zugelassenen Gegenständen in ein Frachtstück zu vereinigen. Jene Körper müssen in dicht verschlossenen Glas- oder Blechflaschen mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen in starke Kisten fest eingebettet und im Frachtbriefe namentlich aufgeführt sein.

Um leicht Feuer fangende Gegenstände, wie Holz, Stroh, Leinen, Papier, Kleider. dünne gazeartige Stoffe gegen Feuer widerstandsfähiger zu machen, sind viele Vorschläge (Flammenschutzmittel) gemacht worden und trotzdem ist dieses Problem bis jetzt noch nicht zur Zufriedenheit gelöst. Die Gefahr für die genannten Stoffe wird durch einige Nebenumstände noch vermehrt, indem Kleiderstoffe, Papiere, Tapeten häufig infolge der aufgetragenen Farben besonders leicht brennbar sind und das Holz und Papier sowie dünne Stoffe an den Kulissen und Sofitten unserer Theater, welche hierbei in erster Linie in Frage kommen, durch die Gaslampen, welche eine große Hitze ausströmen, völlig ausgetrocknet und ihrer Entzündungstemperatur näher gebracht sind.

Unverbrennlich können diese Stoffe nicht gemacht werden; das einzige, was erreicht werden kann, ist, daß sie nur glimmen und nicht mit heller Flamme brennen, beziehentlich nicht fortbrennen, doch sind hierbei die Temperatur und die Einwirkungsdauer von verderbenbringendem Einfluß, und es haben imprägnierte Stoffe, Holz u. s. w. bei großen Brandunglücken noch niemals sich bewährt.

Die Flammenschutzmittel finden je nach der Art des zu schützenden Gegenstandes verschiedenartige Anwendung; Kleiderstoffe, Tüll und dergleichen werden damit getränkt, ausgerungen und getrocknet; Holzgegenstände, Papier und ähnliche Sachen werden damit angestrichen. Die Wirkung besteht in allen Fällen darin, die Gegenstände mit solchen Salzen zu tränken oder oberflächlich zu überziehen, welche die darunter befindlichen Stoffe gegen die Einwirkung der Hitze schützen und das Entweichen brennbarer Gase beschränken sollen. Sie kommen also denjenigen Feuerlöschmitteln gleich, welche durch Inkrustierung wirken, nur daß sie vor der Entzündung in Anwendung kommen.

Die als Flammenschutzmittel benutzten Salze sind vorwiegend Natriumwolframat, Natriumphosphat, Ammoniumpyrophosphat, -Sulfat, -Chlorid, -Karbonat, Borax, Natriumsilikat, Alaun, Magnesiumsulfat, Kalk u. s. w.

PATERAs Flammenschutzmittel besteht aus 4 T. Borax und 3 T. Magnesiumsulfat. Die Salze werden in 20—30 T. Wasser gelöst und die zu imprägnierenden Stoffe damit getränkt, getrocknet und dann gebügelt. Auch wird die Lösung nach Bedarf durch Aufbürsten auf die Stoffe gebracht oder der Stärke beim Steifen der Stoffe zugesetzt. Es ist nötig, die Salze kurz vor der Verwendung in Wasser zu lösen und nicht gemischt vorrätig zu halten, da sich die schwer lösliche, borsaure Magnesia, welche sich auf der Faser niederschlagen soll, sonst vorher bildet und den Stoff alsdann nicht genügend durchdringt. Aus dem gleichen Grunde ist ein übrig bleibender Rest der Lösung fortzugießen, da sich bei der Aufbewahrung die borsaure Magnesia an die Wandungen des Gefäßes ansetzt, somit bei späterer Verwendung der Lösung nicht mit in Wirkung treten würde.

PATERA schlug fernerhin ein Gemenge von Ammoniumsulfat und Gips vor, welches wie das vorige Anwendung findet. Das Verhältnis der beiden Stoffe ist ein wechselndes, je nach der Art und Feinheit der Stoffe; das Mittel eignet sich für alle feineren und gröberen Stoffe (Crêpe, Tüll, Mousselin, Packleinwand, Holz und Stricke). Für gröbere Stoffe vermehrt man die Menge des Gipses, für feinere vermindert man dieselbe: für Holz ist das Verhältnis: 1 T. Ammoniumsulfat, 2 T. Gips, 3 T. Wasser.

MARTIN empfiehlt eine Mischung von 8 T. Ammoniumsulfat, 2·5 T. Ammoniumkarbonat, 3 T. Borsäure, 2 T. Borax, 2 T. Stärke und 100 T. Wasser.

Siebdraht wendet eine Lösung von 2 T. Alaun und 5 T. Ammoniumphosphat in 100 T. Wasser an.

Nicoll schlägt vor, 6 T. Alaun, 2 T. Borax, 1 T. Natriumwolframat, 1 T. Dextrin gelöst in Seifenwasser zum Imprägnieren der Stoffe zu verwenden.

Versmann und Oppenheimer empfehlen eine Lösung von Natriumwolframat von 28° Twaddle (1·14) mit 3% Natriumphosphat versetzt zu verwenden.

Als sogenannte Feuerschutzstärke werden folgende Mischungen empfohlen, mit denen die zu steifenden Stoffe in gewöhnlicher Weise wie mit Stärke allein behandelt werden:

Eine Mischung von 10 T. gefälltem Baryumsulfat (Blanc fixe), 5 T. Natriumwolframat und 20 T. Weizenstärke oder von 20 T. Borax, 20 T. Natriumwolframat und 60 T. Weizenstärke.

Als Flammenschutzanstrich für Holzwerk empfiehlt Fuchs konzentrierte Wasserglaslösung, der ein in Wasser unlöslicher Körper (geschlämmte Kreide, Knochenasche, Gips, Ton, Zinkweiß, Glaspulver u. s. w.) beigemengt ist.

Für Theaterrequisiten wird eine Mischung beziehentlich Auflösung von 5 T. Stärke, 1·5 T. Leim, 15 T. Ammoniumchlorid, 5 T. Borsäure, 5 T. Kalifeldspatpulver und 150 T. Wasser empfohlen.

Patera in Wien sagt über die Flammenschutzmittel:

„Die Anforderungen, die an ein gutes (allgemeiner Anwendung fähiges) Flammenschutzmittel gestellt werden müssen, sind nicht wenige. Dasselbe soll billig, leicht erhältlich sein, es soll seinen Zweck in möglichst verdünnter Lösung erfüllen, sonst werden die Stoffe schwer und steif, es darf keine Farbe und keinen Geruch besitzen, es soll nicht giftig und nicht ätzend sein, es darf an feuchter Luft nicht naß werden und es darf die Farbenpracht der Stoffe nicht beeinträchtigen.“

Die zu imprägnierenden Stoffe müssen möglichst von Appretur frei sein, damit die Flüssigkeiten gehörig eindringen können. Stoffe, die während des Gebrauches einer Erwärmung ausgesetzt, z. B. auch gebügelt werden, sollten mit Ammoniumsalzen nicht imprägniert werden, da diese bei Einwirkung der Hitze unter Zersetzung Ammoniak abgeben, während die (fixen) Säuren zurückbleiben und die Stoffe brüchig machen.

Stoffe, die an feuchte Orte gebracht werden, sollten mit hygroskopischen Substanzen, wie Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumchlorid nicht imprägniert werden.

Diejenigen Salze, welche schon bei mäßiger Temperatur schmelzen, so daß sie die Faser vollständig umschließen und die auch in hohen Temperaturen nicht flüchtig sind, verdienen überall den Vorzug; es sind dieses besonders wolframsaure, phosphorsaure, borsaure und für gewisse Fälle kieselsaure Alkalien.

Türkischrot gefärbte Stoffe nehmen wegen des aus dem Ölbad herstammenden Fettgehaltes wässerige Flüssigkeiten nur schwierig auf; die vorherige Behandlung mit Alkalien oder Seife, um das Fett zu entfernen, macht die Farbe stumpf.

Unter dem Namen Superator ist ein filzartiges Asbestpräparat, dem durch ein Drahtgewebe Biegsamkeit und Festigkeit, durch Imprägnieren mit geeigneten Stoffen auch noch Wasserdichtigkeit verliehen wird, in den Handel gebracht worden. Dasselbe wird in Bogen und Rollen hergestellt; es soll absolut unverbrennlich, wasserdicht, unveränderlich gegenüber atmosphärischen Einflüssen, Dämpfen und Gasen sein, Wärme und Elektrizität schlecht leiten und ein geringes spezifisches Gewicht besitzen.

In diese Eigenschaften des Superators ist nach den bekannten Eigenschaften des Asbestes kein Zweifel zu setzen; leider wird jedoch die Verwendung dieses Asbestpräparates vorerst noch an dem hohen Preise des Asbestes scheitern.

Eingehender bearbeitet finden sich die Feuerlöschmittel und Flammenschutzmittel, deren Zusammensetzung und Anwendung in: Konrad Gautsch, Das chemische Feuerlöschwesen in allen seinen Teilen, München.

F. Weiss.

Feuermal ist eine Gefäßneubildung (s. Angiom) von roter Farbe.

Feuerschwamm ist Polyporus fomentarius FR. — S. Fomes.

Feuerseuche, Ignis sacer, hieß früher die brandige Form des Ergotismus (s. d.).

Feuerstein, Flint. Nach FUCHS ein inniges Gemenge von amorpher, wasserhaltiger und kristallinischer Kieselsäure, G = 2·59—2·61, H wenig geringer als jene des Quarzes (7), Farbe graulichweiß bis rauchgrau und schwarz, gelblich, braun, zuweilen auch rot oder bunt, von ausgezeichnet flachmuscheligem Bruch und leicht in scharfkantige Stücke sprengbar. Er findet sich in sedimentären Ablagerungen mancher Formationen, besonders häufig aber in der oberen Kreide Englands, Nordfrankreichs und der Ostseeländer in größeren und kleineren Knollen, oft lagenweise verteilt, nicht selten als Versteinerungsmittel, auch enthält er oft Spongiennadeln, Kieselpanzer von Diatomeen und zeigt so seine Bildung aus Kieselausscheidungen verschiedener Meeresorganismen an. Dem vorgeschichtlichen Menschen der ältesten und jüngeren Steinzeit lieferte der Feuerstein das Hauptmaterial zur Herstellung von Waffen und Werkzeugen, dann diente er bis in die Neuzeit mit Stahl und Zunder zum Feuerschlagen und wurde bis zur Erfindung der Perkussionszündung als Flintenstein benutzt. Auch gegenwärtig wird er noch ähnlich wie der Achat zu Reibschalen, Reib- und Glättsteinen verarbeitet.

HOERNES.

Feuervergoldung ist die Vergoldung eines Körpers mit Goldamalgam unter nachherigem Verjagen des Quecksilbers im Feuer. Zu diesem Zweck wird auf die zu vergoldende Fläche (Silber, Messing, Bronze) mit Hilfe einer Lösung von Quecksilber in Salpetersäure ein Amalgam aus 2 T. Gold und 1 T. Quecksilber aufgetragen und das letztere in einem Ofen mit verschließbarer Glaswand abgeraucht. Die zurückbleibende dünne Goldschicht wird dann poliert oder mattiert. TH.

Feuerwerksätze s. Bengalische Flammen, Bd. II, pag. 628. TH.

Feuerwurzel ist Helleborus niger L.

Feuerzeuge sind Vorrichtungen zur Erzeugung von Feuer. Heute bedienen wir uns zu diesem Zwecke der Zündhölzer (s. d.). Über das DÖBEREINERsche Feuerzeug oder die DÖBEREINERsche Zündmaschine s. d. Bd. IV, pag. 433. TH.

Feuillea, auch **Fevillea,** Gattung der Cucurbitaceae. Diözische, kletternde Pflanzen des tropischen Amerika, im Habitus den Passifloren ähnelnd.

F. cordifolia L., in Westindien, sind die Stammpflanzen der Nandirobasamen (s. d.).

F. trilobata L. (Hypanthera Guapeva MANSO) in Brasilien. Die Samen werden gegen Leberkrankheiten angewendet. J. M.

Feuilles d'or = Aurum foliatum. TH.

Fever bush ist die als Fiebermittel empfohlene Garrya Fremontii TORR. (s. d.).

Feytonia, ein Mittel gegen Zahnschmerz, ist (nach HAGER) ein Gemisch aus 20 T. Cajeputöl, 40 T. Chloroform, 1 T. Nelkenöl und 10 T. Kampfer. TH.

Fiakerpulver, Pulvis pectoralis Viennensis, ein in Österreich sehr beliebtes Hustenpulver, ist ein Pulvergemisch aus je 50 T. Radix Liquiritiae und Folia Sennae, je 25 T. Fructus Anisi und Sulfur depuratum, 350 T. Saccharum und 3—5 T. Stibium sulfur. aurant. TH.

Fiber, Aloëhanf, Mexican grass, sind Handelsnamen für Pitahanf (s. d.).

Fiber, Säugetiergattung, zur Ordnung der Nagetiere (Rodentia) und zur Familie der Wühlmäuse (Arvicolae) gehörig. Die einzige Art:

F. zibethicus CUV., Zibethratte, Bisamratte, Ondatar, mit kurzen Schwimmhäuten an den Zehen der Hinterfüße, dichtem, oben braunem, unten graurötlichem Pelze und schwarzem, fast die Körperlänge des Tieres (30 *cm*) erreichendem, seitlich zusammengedrücktem Schwanze, lebt in großen Gesellschaften in Seen und Flüssen Nordamerikas. Das Tier hat zwischen dem Anus und den Genitalien zwei kleine Drüsensäcke, welche ein nach Moschus riechendes Sekret produzieren, das unter dem Namen amerikanischer Moschus (s. d.) zu Parfümeriezwecken empfohlen ist. († TH. HUSEMANN) M.

Fibraurea, Gattung der Menispermaceae; mit eiförmigen oder länglichen Blättern und zusammengesetzten Blütentrauben; im tropisch-ostasiatischen und malaiischen Gebiete.

F. tinctoria LOUR. dient in China zur Bereitung einer gelben Farbe; die Wurzel wird von den Malaien gegen Fieber angewendet. v. DALLA TORRE.

Fibrin oder Faserstoff ist jener Eiweißkörper des Blutes, der sich bei der spontanen Gerinnung des menschlichen oder tierischen Blutes ausscheidet. Wird das Blut geschlagen, so scheidet sich das Fibrin in der Form von Fasern, beim ruhigen Gerinnen des Blutes in Form einer Gallerte aus.

Das Fibrin ist in Wasser, Alkohol und Äther unlöslich, quillt in Salzsäure von 1°/₀₀ sowie in Kali- oder Natronlauge dieser Konzentration stark auf und löst sich dann, wenn auch sehr langsam. Ebenso schwer löst sich das Fibrin in Neutralsalzlösungen. Frisch gewonnenes Fibrin zersetzt Wasserstoffsuperoxyd infolge der Anwesenheit (Verunreinigung) von Katalase, einer fermentähnlichen Substanz, die durch Erhitzen oder durch Zusatz von Alkohol zerstört wird, wodurch dann auch dem Fibrin die zersetzende Wirkung auf H_2O_2 entzogen wird.

Außer im Blute ist Fibrin auch in erheblichen Mengen in der Lymphe und in wechselnden Mengen in krankhaften Ergüssen (Transsudaten) enthalten. Aus Blut und Lymphe scheidet sich das Fibrin stets spontan, aus Transsudaten oft erst nach Zusatz von Blutserum aus (s. Blut, Bd. III, pag. 74). Bleibt das frisch ausgeschiedene Fibrin längere Zeit mit dem Blute oder der Lymphe in Berührung, so wird es zum Teil wieder gelöst (Fibrinolyse).

Zur Darstellung des Fibrins verwendet man filtriertes Blutplasma (s. Blut) oder filtrierte Transsudate, aus denen das Fibrin (durch heftiges Schlagen) mit einem Fischbeinstäbchen gewonnen wird. Die Gerinnsel werden durch mehrmaliges Waschen mit Wasser und 5%iger Cl Na-Lösung und durch Extraktion mit Alkohol und Äther gereinigt.

Die Muttersubstanz des Fibrins ist ein besonderer Eiweißkörper des Blutes, das Fibrinogen, aus dem es sich bei Anwesenheit von Thrombin (Fibrinferment) bildet. Das Fibrinogen scheidet sich aus dem durch Zusatz von gewissen Salzen ungerinnbar gemachtem Blutplasma aus, wenn zum Plasma das gleiche Volumen einer konzentrierten Cl Na-Lösung zugesetzt wird, oder wenn man mit Ammonsulfatlösung fraktioniert fällt.

In verdünnten Salzlösungen ist das Fibrinogen sehr leicht löslich. Aus solchen Lösungen wird auf Zusatz von Thrombin das Fibrin abgeschieden. Die Menge des dabei auftretenden Fibrins ist stets kleiner als die des angewandten Fibrinogens, so daß eine kleine Menge ungefällter Eiweißstoffe in der Lösung zurückbleibt. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß die Fibrinbildung aus Fibrogen als ein Spaltungsvorgang aufzufassen ist, wobei ein unlöslicher Eiweißkörper, das Fibrin, in großer Menge und eine lösliche Proteïnsubstanz in geringer Menge gebildet wird.

Das zur Ausscheidung des Fibrins aus der Fibrinogenlösung nötige Thrombin oder Fibrinferment wird nach ALEX. SCHMIDT aus defibriniertem Blute dargestellt.

Dazu wird das Blut mit dem etwa 15—20fachen Volumen Alkohol gefällt, einige Wochen bis Monate stehen gelassen, der Niederschlag abfiltriert und über Schwefelsäure getrocknet. Aus dem trockenen Pulver läßt sich das Ferment mit Wasser ausziehen und als wässeriges Extrakt kommt es in Verwendung.

Über Pflanzenfibrin s. Gluten. KLEMENSIEWICZ.

Fibrinogen s. Fibrin. ZERNIK.

Fibrinurie nennt man das Auftreten von Faserstoff in Form größerer Flocken und Klumpen oder derber Gerinnsel im Urin. Um die Gerinnsel als aus Fibrin bestehend ansehen zu können, müssen dieselben alle jene Eigenschaften zeigen, welche als charakteristisch für Fibrin (s. d.) angegeben wurden. Ein Faserstoff enthaltender Harn wird stets zugleich auch lösliche Eiweißkörper enthalten. LOEBISCH.

Fibrinzylinder s. Harnzylinder.

Fibris heißen die bei uns als Roßhaarsurrogat gebräuchlichen Agavefasern. — S. Pitahanf.

Fibroïn, eine albuminoïde Substanz ($C_{15} H_{23} N_5 O_6$), aus welcher hauptsächlich die Seide (66%) und andere Insektengespinnste bestehen. Sie ist in starken Alkalien und Mineralsäuren, auch in Chlorzink, Nickeloxydulammoniak und in Kupferoxydammoniak löslich und gibt mit Schwefelsäure gekocht Tyrosin, Leucin und Glycin, mit Barythydrat bei 150—180° dieselben Produkte wie die eigentlichen Eiweißkörper. Man stellt sie dar, indem man Seide mehrmals mit Wasser von 130° digeriert und den Rückstand mit Alkohol und Äther behandelt. Aus der Säurelösung wird Fibroïn mit Gallustinktur in Fadenform gefällt. T. F. HANAUSEK.

Fibrome oder Fibroïde nennt man die vorzugsweise aus Bindegewebe bestehenden Neubildungen, welche an den verschiedensten Körperteilen vorkommen und sehr bedeutende Größe erreichen können. Sie gehören zu den gutartigen, auf operativem Wege radikal heilbaren Neubildungen. M.

Fibrosinkörper nennt ZOPF die (1887) von ihm in den Sporen einiger Mehltaupilze aufgefundenen Körperchen, welche ihren mikrochemischen Reaktionen zufolge ein Kohlehydrat sind und der Pilzzellulose am nächsten stehen.

Fibrovasalstrang (fiber Faser, vas Gefäß), Gefäßbündel, Leitbündel oder Mestom, nennt man die vorwiegend leitenden Organe des Pflanzenkörpers. Ein Fibrovasalstrang besteht aus:

1. dem Holzteil (Gefäßteil, Xylem, Vasalteil, Hadrom), welcher
   a) Gefäße (Tracheen und Tracheïden),
   b) Holzfasern und
   c) Holzparenchym (Amylom) zu enthalten pflegt;
2. dem Siebteil (Bastteil oder Bast, Phloëm, Cribralteil, Leptom), welcher aus
   a) Siebröhren (inkl. Geleitzellen und Cambiform),
   b) Bastfasern und
   c) Bastparenchym (Leptomparenchym) zu bestehen pflegt.

Im Holzteil sind die wasserleitenden Gefäße, im Siebteil die eiweißleitenden Siebröhren die charakteristischen Elemente, bei denen beiden auch der Charakter eines Leitungsgewebes am deutlichsten zum Ausdruck kommt: beide sind langgestreckte Röhren, also der Leitung gut angepaßt. Die übrigen Gefäßbündelelemente sind von geringerer Bedeutung, oft fehlt eines derselben auch ganz. Die Holz- und Bastfasern werden von einigen Autoren gar nicht als Bestandteile des Fibrovasalstranges angesehen, sondern als ein mit ihnen verbundenes mechanisches Gewebe aufgefaßt.

Bei den monokotylischen Pflanzen sind die Gefäßbündel regellos über die ganze Querschnittfläche des Stammes verteilt, selten zu einem Zylinder vereinigt; bei

den Dikotylen stehen sie anfangs in einem lockeren Kreise, der sich besonders bei den Holzpflanzen bald zu einem kontinuierlichen Ringe (Gefäßbündelring oder -Zylinder) schließt. Aber auch außerhalb in der Rinde und innerhalb im Mark finden sich bei den krautigen Dikotylen mitunter einzelne (sogenannte rinden-, beziehungsweise markständige) Bündel.

Die Stellung des Holzteils zum Siebteil ist eine verschiedene. Man unterscheidet:

1. Kollaterale Fibrovasalstränge: Holz- und Siebteil grenzen so aneinander, daß der erstere innen, der letztere außen liegt. Das ist der gewöhnliche Fall in den Stämmen und Blättern der Phanerogamen.

Bikollateral ist das Bündel, wenn sowohl außerhalb als innerhalb vom Holzteil Siebelemente entstehen (Solaneen, Asclepiadeen, Cichoriaceen, Cucurbitaceen).

2. Konzentrische Fibrovasalstränge: der eine Teil des Bündels umgibt den anderen, also entweder der Holzteil den Siebteil (z. B. Rhiz. Calami, Iridis) oder umgekehrt (z. B. Rhiz. Filicis).

3. Radiale Fibrovasalstränge: der Holzteil bildet auf dem Querschnitte mit dem Siebteil alternierende Streifen. Die zwischen Sieb- und Holzbündel liegenden Elemente sind entweder parenchymatisch (bei den meisten Wurzeln) oder verdicken sich nachträglich stark (z. B. Rad. Sassaparillae).

Fast alle Organe der höheren Pflanzen (von den Gefäßkryptogamen aufwärts) sind von Fibrovasalsträngen durchzogen, sogar die Filamente der Staubfäden, die Blumenblätter, die Kotyledonen, die Samenschalen und der Fruchtknoten; nur das Endosperm und die Haarbildungen sind bündelfrei. Fibrovasalstränge fehlen den Moosen, Algen und Pilzen.

Die Gefäßbündel, ihr Bau und ihre Lagerung, sowie die Form und Ausbildung ihrer Elemente bieten oft gute diagnostische Merkmale. Auf dem Lupenbilde des Querschnittes zahlreicher Drogen, besonders der Wurzeln und Rhizome, sind die Gefäßbündel meist leicht zu erkennen, da sie durch eine andere Farbe sich von dem Grundgewebe abzuheben pflegen. Bei allen Holzpflanzen ist der Bündelzylinder des Stammes in seiner Masse so überwiegend, daß die Grundgewebselemente ganz zurücktreten; einige Drogen (Ligna) bestehen sogar nur aus dem Holzteile des Fibrovasalzylinders, andere (Cortices) fast nur aus dem Siebteile. — S. auch Holz und Rinde.

Fibula (lat.) = Wadenbein.

Ficaria, von DILLENIUS aufgestellte, jetzt gewöhnlich mit Ranunculus L. vereinigte Gattung, charakterisiert durch die meist dreiblätterige Blütenhülle und meist 8 gelbe Honigblätter mit freier Schuppe über dem Nektarium.

Radix und **Herba Ficariae** s. Chelidonii minoris stammt von Ranunculus Ficaria L. (Ficaria verna HUDS., F. ranunculoïdes ROTH), eine unserer ersten Frühlingspflanzen. Die aus Fasern und keulenförmigen Brutknöllchen gemischte Wurzel treibt ein Büschel gestielter, rundlich-herzförmiger, glänzender Blätter und einen einfachen oder ästigen Stengel mit meist einer goldgelben Blüte. Die Früchtchen sind bauchig, unberandet.

Das Feigwarzenkraut kommt stellenweise massenhaft vor und ihre sich leicht ablösenden Brutknollen bedecken nach einem heftigen Regen mitunter den Boden und haben zur Sage vom Getreideregen Veranlassung gegeben. Kraut und Wurzel dienten früher als Wundmittel, auch zu Frühlingskuren, jetzt sind sie auch als Volksmittel kaum mehr in Gebrauch. Ihre vielfach behauptete Giftigkeit ist nicht erwiesen. M.

Fichtelit. Mit diesem Namen bezeichnet TROMMSDORFF einen in einem Torflager des Fichtelgebirges gefundenen, dem Reten nahestehenden harz- und paraffinartigen Kohlenwasserstoff. BROMEIS ermittelte für das Fichtelit die Formel $C_4 H_6$, CLARK dagegen $C_{40} H_{70}$. Die Arbeiten von HELL sowie von BAMBERGER kommen dagegen zu der Formel $C_{30} H_{54}$. TH.

Fichtengerbstoff. Der Gerbstoff der Fichten- und Tannenrinde, welcher zu 7% darin enthalten ist. Th.

Fichtenharz ist eigentlich das Harz der Rotfichte (Pinus Picea Du Roi), doch versteht man darunter gewöhnlich Resina Pini (s. d.) überhaupt.

Fichtenknospenöl, ein von H. Haensel in den Handel gebrachtes ätherisches Öl von sehr angenehmem Geruch, D^{15} 0·9338, $\alpha^{20} = -0·38°$. Ausbeute 0·288%. Th.

Fichtennadeläther, Schaals, Einreibung bei Rheumatismus und Gicht, ist eine Mischung aus Terpentinöl, Alkohol, Äther und Benzin, mit Lavendel- und Rosmarinöl parfümiert. Th.

Fichtennadelbäder s. Bad, Bd. II, pag. 480. Th.

Fichtennadelextrakt s. Extr. Pini silvestr., pag. 115. Zernik.

Fichtennadelgeist. Zu diesem als angenehmes Zimmerparfüm beliebten Gemisch gibt Scherer (Rundschau) folgende Vorschrift: 70·0 *g* Oleum Pini silvestris, 8·0 *g* Oleum Juniperi baccarum, 5·0 *g* Oleum Rosmarini, 2·0 *g* Oleum Lavandulae, 2·0 *g* Oleum Citri, 1·0 *g* Oleum Bergamottae und 1500·0 *g* Spiritus werden gemischt; mit diesem Gemisch werden 200·0 *g* junge Fichtenzweige einige Tage mazeriert, dann wird destilliert. Th.

Fichtennadelöl wird durch Destillation mit Wasserdampf aus den Nadeln der Föhre (Pinus silvestris) oder der Tanne (Pinus Abies) oder Fichte (Pinus Picea) gewonnen. Th.

Fichtenreiser = Turiones Pini.

Fichtenspanreaktion. Ein mit Salzsäure angefeuchteter Fichtenspan, mit Karbolsäure benetzt und dem Sonnenlicht ausgesetzt, wird blau gefärbt; diese Reaktion wurde daher auch zum Nachweis kleiner Mengen von Phenol verwendet. Die Untersuchungen von Tiemann und Haarmann sowie von v. Udranszky haben die Unzuverlässigkeit der Fichtenspanreaktion ergeben. Wurden nämlich Fichtenspäne (von Pinus silvestris, Abies excelsa und Abies pectinata) mit konzentrierter Salzsäure befeuchtet oder in die Säure getaucht, so zeigten sie nur eine gelbe oder grüngelbe Färbung; wurden sie aber mit der Salzsäure gekocht, so färbten sie sich recht bald rotgelb, rot, in vielen Fällen auch bläulichgrün. Die Färbung war ganz besonders intensiv an der Grenzschicht der Jahresringe zu beobachten; dabei färbt sich zugleich die Säure schwach rot bis violett. — Diese Versuche zeigen deutlich, daß Fichtenspäne zum Nachweis von kleinen Mengen von Phenol nicht geeignet sind. v. Udranszky wies weiter nach, daß diese Farbenmischungen Reaktionen sind, welche dem Furfurol eigentümlich sind, und erklärte deren Auftreten in Fichtenspänen durch eine Spaltung des Koniferins in Furfurol und Koniferylalkohol. Da nun das Furfurol mit vielen anderen Substanzen rot bis blau gefärbte Verbindungen eingeht und andrerseits im harzreichen Holz der Koniferen verschiedene Substanzen vorhanden sind, welche mit dem Furfurol reagieren, so ist leicht einzusehen, daß alle diese möglichen Färbungen die bisher für Phenol charakteristisch gehaltene blaue Färbung unter Umständen ebenso leicht verdecken, wie andrerseits auch vortäuschen können. Th.

Fichtenspargel ist Monotropa Hypopitys L.

Fichtensprossen sind Turiones Pini.

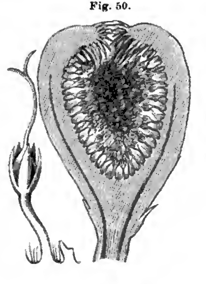
Fickersches Diagnostikum ist eine Modifikation der Widalschen Reaktion (s. Agglutination), bei der das Blut mittels eines Schröpfkopfes entnommen wird.

Ficus, Gattung der Moraceae, Gruppe Artocarpoideae. In allen Teilen milchende Holzgewächse mit verschieden gestalteten Blättern und großen, die Endknospe umschließenden, leicht abfälligen Nebenblättern. Blütenstand ein kugeliger oder birnförmiger, am Scheitel offener Körper, in dessen Höhle Blüten beiderlei Geschlechtes sitzen, seltener eingeschlechtig oder diözisch. Das fleischig auswachsende Receptaculum mit den eingeschlossenen Steinfrüchtchen bildet eine Scheinfrucht. Gegen 600 meist nutzbare Arten sind in den Tropen verbreitet, in der gemäßigten Zone nur wenige Vertreter.

a) Genießbare Früchte liefern:

F. Carica L. Baum mit kriechenden Wurzeln und oft gekrümmtem Stamme. Blätter dick, handgroß, meist 3—5lappig oder auch ungeteilt. Die Blüten monözisch, selten diözisch, zu vielen auf einem gemeinsamen Blütenboden stehend, der bei der Fruchtreife die Feigenfrucht (s. Caricae) bildet. Trägt fast das ganze Jahr Früchte.

Fig. 50.



Blütenstand im Längsschnitt und eine einzelne ♀ Blüte der Feige (nach TSCHIRCH).

Man unterscheidet zwei Formen: den sogenannten wilden Feigenbaum (Caprificus) mit vorwiegend ♂ Blüten und die Eßfeige (Ficus) mit vorwiegend ♀ Blüten.

Bei dem Caprificus bleibt der Blütenboden hart und milchend und liefert auch bei der Reife keinen süßen Saft; erst ganz zuletzt erweicht er etwas, um dann bald darauf zu vertrocknen. Dagegen wird bei der kultivierten Feige der ganze Blütenstand saftig und der erst bittere Milchsaft wird in süßen Saft umgewandelt.

Die eigenartigen Befruchtungsverhältnisse der Feigen sind besonders durch SOLMS-LAUBACH (Abh. d. k. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1882 und Bot. Ztg. 1885) genauer klargelegt worden. In den Blüten des Caprificus entwickelt sich eine Wespenart (Blastophaga grossorum GRAVENH.), durch deren Stich die Früchte desselben anschwellen und süß werden. Diese Tatsache ist seit alter Zeit dazu benutzt, auch die Blüten der rein weiblichen Feigenbäume zur Fruchtentwickelung anzuregen, indem man mit dem Insekt behaftete Fruchtstände des Caprificus in die Kulturfeige hing und nun die Wespen auf diese einwirken ließ. In der Tat wird auf diese Weise, d. i. durch Kaprifikation, in vielen Gegenden eine reiche Feigenernte erzielt.

Der Erfolg der Kaprifikation wurde früher damit erklärt, daß die Blastophaga in die weibliche Blüte sticht und ein Ei in die Samenknospe legt. Infolge dieses Anstechens tritt ein Säftezufluß ein, eine Art Gallbildung, und damit ein Anschwellen und Süßwerden des Fruchtbodens. Es wird also eine saftige Frucht ohne Befruchtung erzielt.

SOLMS-LAUBACH konnte jedoch feststellen, daß bei den Früchten des kaprifizierten kultivierten Ficus weder Stiche noch Larven zu finden waren, dagegen waren die Narben der Griffel mit den Pollen des Caprificus bedeckt und die Blüten entwickelten normale Samen.

Die Wirkung der Kaprifikation ist demnach offenbar nicht auf den Stich der Blastophagen zurückzuführen, sondern auf die künstliche Übertragung des Pollens der männlichen Blüten auf die rein oder fast ganz rein weiblichen Bäume. Eine ähnliche Methode wird auch bei der Befruchtung der Palmen beobachtet, wo die Eingebornen die männlichen Blütenbüschel über den weiblichen ausschütteln.

Es bleibt jedoch die Frage offen, wie der nicht kaprifizierte weibliche Ficus reife, saftige Früchte bringt. GASPARRINI nimmt analog den Erscheinungen im Tierreiche eine parthenogenetische Samenbildung an, was mit LUDWIGS Beobachtung übereinstimmt, welcher in einem weiblichen Exemplar eines im Zimmer gezogenen Feigenbaumes reife Samen fand. Mehr Wahrscheinlichkeit dürfte die Annahme für sich haben, daß der Ficus durch die Kultur die Eigenschaft angenommen hat, auch ohne Pollen saftige Früchte zu bilden, wie ja auch manche andere unserer Kulturpflanzen durch die Kultur ursprünglich harte Teile in saftige umwandeln. Es dürften die saftigen Früchte demnach eine durch Vererbung stabil gewordene Eigenschaft sein, zu deren erstem Auftreten allerdings die Kaprifikation Veranlassung gegeben hätte.

F. Sycomorus L., Sykomore, Maulbeerfeigenbaum, im östlichen Afrika, lieferte das Holz für die Mumiensärge, F. erecta THBG. in China, F. religiosa L. in Ostindien, F. bengalensis L. in Indien und auf Ceylon, F. Rumphii BL. in Indien und auf den Molukken;

b) Kautschuk liefern:

F. elastica Rxb. auf Sumatra, F. toxicaria L. in Südamerika, F. populnea Willd., F. silvestris St. Hill. u. a. in Brasilien, F. nymphaeifolia Mill. in Mexiko, F. elliptica H. B. K., F. prinoides in Neu-Granada;

c) Schellack liefern:

F. laccifera Rxbg., F. religiosa L., F. bengalensis L. in Ostindien;

d) Wachs liefert:

F. ceriflua Jungh. auf Java, Sumatra und Ceylon;

e) Heilmittel liefern:

F. bengalensis L. (Wurzelrinde als Tonikum), F. Sycomorus L., F. heterophylla L. fil. in Ostindien, F. indica L., F. anthelmintica Mart. und F. doliaria Mart. in Brasilien, F. Radula Miq. in Südamerika (Milchsaft als Drastikum), F. toxicaria L. auf Sumatra, F. retusa L. in Vorderindien, F. variegata Bl. auf den Molukken, F. vermifuga Miq. in Brasilien, F. obscura Bl. auf Java, F. parasitica Kg. in Malabar. J. M.

Ficus infernalis ist ein nicht mehr gebräuchliches Synonym für Semen Ricini majoris, die Samen von Jatropha Curcas L.

Fideris, Prättigau in der Schweiz, hat zwei kalte Quellen; die Quelle am Bache enthält 1·013, die Trinkquelle 0·742 CO_3NaH in 1000 T., außerdem noch etwas von anderen Karbonaten. Paschkis.

Fidschinüsse sind die Samen von Coelococcus-Arten, welche wie die Steinnuß (s. d.) verarbeitet werden.

Fieber ist eine Reihe von krankhaften Symptomen, unter denen als wesentlichstes die „Erhöhung der Eigenwärme“ aufgefaßt wird. Außerdem treten noch Änderungen im Stoffwechsel auf, welche an der vermehrten Stickstoffausscheidung durch den Harn und der Kohlensäureausscheidung durch die Lungen gemessen werden. Anormale Funktionen des Herzens, der Atmung, der Drüsen des Verdauungsapparates und des Nervensystems sind oft beim Fieber vorhanden, aber diesem nicht ausschließlich eigentümlich. Einzelne dieser Symptome, wie Pulsbeschleunigung, Herzschwäche, Wärmedyspnoë (beschleunigte Atmung infolge der erhöhten Temperatur), Benommenheit des Bewußtseins und Delirien sind bei hohem Fieber oft stark entwickelt.

Die Erhöhung der Eigenwärme im Fieber, gemessen an der gesteigerten Körpertemperatur, kommt in der bei weitem größten Mehrzahl der Fälle (Infektionsfieber) dadurch zustande, daß gewisse Substanzen, die dem normalen Säfteverkehr des Menschen fremd sind, in den Säftestrom gelangen. Eine Erhöhung der Körpertemperatur, die beispielsweise bei Menschen auftritt, welche in heißer und mit Wasserdampf gesättigter Luft starke Muskelarbeit leisten müssen, ist nicht als Fieber zu bezeichnen. Eine solche, durch verminderte oder verhinderte Wärmeabgabe bedingte Steigerung der Körpertemperatur wird zum Unterschiede vom Fieber als Wärmestauung bezeichnet. Sie wird nur kurze Zeit ohne Schaden für die Gesundheit ertragen und führt bei längerer Andauer zu dem Krankheitsbilde des „Hitzschlages“ (s. Sonnenstich).

Jene körperfremden Substanzen, welche erfahrungsgemäß als „fiebererregend“ (pyretogen) bezeichnet werden, sind teils Mikroben, teils Stoffe, welche von Mikroben stammen. Fieber, die durch Mikroben selbst erzeugt werden, sind alle Malariafieber, zu denen auch das Wechselfieber gehört. Beim Typhus, bei Diphtherie und anderen bakteriellen Infektionskrankheiten sind es hauptsächlich die von den Mikroben

gelieferten giftigen Stoffe, die das Fieber hervorrufen. Nicht nur gewisse Mikroben und deren Produkte sind „fiebererregend“, sondern auch solche Substanzen, die sich gelegentlich im menschlichen Körper als Abbauprodukte eines krankhaften Stoffwechsels bilden. So kommt es im Verlaufe der Aufsaugung von nicht infektiösen Substanzen (Ergüssen etc.) öfters zu Fieber (Resorptionsfieber).

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse wirken alle Fiebererreger vom Säftekreislauf, insbesondere vom Blute aus.

Die normale Eigenwärme des Menschen ist die Resultante zweier Faktoren: der Wärmeproduktion einerseits und der Wärmeabgabe andrerseits. Sowohl die Produktion als auch die Abgabe der Wärme sind im fieberhaften Zustande geändert. Die Wärmeproduktion ist im Fieber meist von Anfang an gesteigert; die Wärmeabgabe ist im Froststadium (Beginn) des Fiebers vermindert und steigt erst in der Fieberhitze und im Schweißstadium des Fiebers über das normale Maß. Trotz Vermehrung der Wärmeabgabe kommt es im Fieber doch nicht zur Erhaltung der normalen Körpertemperatur. Da die normale Körpertemperatur des gesunden Menschen eine äußerst konstante Größe ist (37° C in der Achselhöhle), so ergibt sich daraus unmittelbar, daß auch das Verhältnis zwischen Produktion und Abgabe der Wärme ein ganz konstantes sein muß. Es findet beim gesunden Menschen eine sehr feine Regulierung der Eigenwärme statt, die durch die Vermittlung nervöser Apparate zustande kommt. Dadurch wird es verständlich, daß Verletzungen gewisser nervöser Gebilde, insbesondere des Zentralnervensystems (des Gehirnes und Rückenmarkes) gelegentlich von einer Steigerung der Körpertemperatur begleitet sind. Im Fieber ist die Wärmeregulierung gestört, insofern als die erhöhte Wärmeproduktion zwar durch Erhöhung der Wärmeabgabe kompensiert wird, aber nicht soweit überkompensiert werden kann, daß die normale mittlere Körpertemperatur (37° C) erzielt wird.

Die normale Körpertemperatur des gesunden Menschen schwankt innerhalb einer 24stündigen Periode ungefähr um einen Grad der 100teiligen Skala, so daß in den frühen Morgenstunden 36·6° und in den späteren Nachmittagsstunden 37·5°, im Mittel also 37·0° als Achselhöhlentemperatur gemessen werden. Bei Fieber kommen derartige Tagesschwankungen ebenfalls vor und bewegen sich nur innerhalb anderer, höherer Temperaturgrenzen. Jede Temperatur, welche bei krankhaften Zuständen die höchste Normaltemperatur übersteigt, muß als eine fieberhafte bezeichnet werden. Leichte Fieber zeigen eine maximale Temperatur bis zu 38·5°, mittlere bis zu 39·0°, hohe Fieber erreichen 42·5° und mehr. Beim Tetanus (Starrkrampf), bei dem infolge von Muskelkrämpfen eine besonders intensive Wärmebildung plötzlich dazu kommt, sind Temperaturen von mehr als 44·0° beobachtet worden.

Was nun die Bedeutung des Fiebers als Krankheitssymptom anbelangt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß bei gewissen Krankheiten die Intensität der Infektion mit der Höhe der Fiebererscheinungen in direkter Korrelation steht. Man hat aber auch gemeint, daß dem Fieber eine heilende Wirkung zukomme und in diesem Sinne von „Heilfieber“ gesprochen. In bezug auf diese Auffassung genüge die Bemerkung, daß das Fieber unter allen Umständen das auffälligste Symptom jener Reaktion ist, die im menschlichen Organismus durch das Eindringen der körperfremden (temperatursteigernden) Substanzen ausgelöst wird. Diese Reaktion ist ein sehr komplexer Vorgang, bei dem die mannigfachsten Änderungen des normalen Stoffwechsels zustande kommen, wobei auch tatsächlich Heilsubstanzen im Körper des Kranken entstehen. Nur in diesem Sinne darf dem Fieber eine heilsame Wirkung zugeschrieben werden. KLEMENSIEWICZ.

Fieberbaum ist Eucalyptus globulus LABILL. (s. d.).

Fieberblumen sind Summitates Centaurii minoris.

Fieberklee ist Menyanthes trifoliata L.

Fieberkraut ist Pyrethrum Parthenium SM. oder Erythraea Centaurium PERS. oder Scutellaria galericulata L.

Fiebermittel s. Antipyretika und Antitypika.

Fiebermoos ist Lichen islandicus.

Fiebernuß ist Faba Ignatii (s. Strychnos).

Fieberpech ist Chinoïdinum. TH.

Fieberrinden im engeren Sinne sind die Chinarinden (s. d.), im weiteren Sinne hat man darunter alle jene Rinden zusammenzufassen, die als Heilmittel gegen Fieber angewendet oder empfohlen werden.

Fiebertropfen. Man pflegt meistens Tinctura Chinoïdini zu dispensieren. TH.

Fieberwurzel ist Radix Gentianae luteae.

Figuiers Goldsalz = Natriumgoldchlorid. TH.

Fikowsches Zahnpulver s. Pulvis dentifricius. TH.

Filago, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae; wollige oder filzige Kräuter.

F. germanica L. und F. arvensis L., beide in Europa und Asien verbreitet, werden bei Ruhr und Durchfall angewendet. v. DALLA TORRE.

Filament ist der meist fadenförmige Teil des Staubblattes, welcher den wesentlichen Bestandteil des letzteren, die Antheren (Bd. I, pag. 687), trägt.

Filaria, Gattung der Nematoden. Lange, fadenförmige, parasitisch lebende Würmer mit Papillen und 2 Lippen in der Umgebung des Mundes. Hinterende der Männchen gekrümmt, spiralig oder korkzieherartig eingerollt.

1. F. medinensis VELSCH (Dracunculus medinensis COBBOLD), der Medina- oder Guineawurm. Die Weibchen erreichen eine Länge von 50—80 *cm* bei einer Dicke von 0·5—1·7 *mm*; die nicht genauer bekannten Männchen werden nur ca. 4 *cm* lang. Den Mund umgeben 2 Lippen und 6 Papillen; im ausgebildeten Wurme ist der Darm rückgebildet, After sowie Geschlechtsöffnung fehlen und die im Uterus vorhandenen überaus zahlreichen Larven können nur durch eine Ruptur der Körperwand nach außen gelangen. Zur weiteren Entwickelung müssen die Larven in das Wasser übertragen werden; hier bohren sie sich in kleine Krebse (Copepoden) ein, häuten sich, verändern ihre Gestalt und wachsen auf ca. 1 *mm* an. Auf welche Weise und auf welchem Wege die Infektion des Menschen geschieht, ist noch nicht sichergestellt, vielleicht erfolgt sie durch den Genuß unfiltrierten Wassers.

Die Parasiten leben im Unterhautbindegewebe an den verschiedensten Körperstellen, durch ihre Anwesenheit Geschwüre hervorrufend.

In Asien und Afrika ist der Medinawurm weit verbreitet.

2. F. Bancrofti COBBOLD. Die Weibchen werden 7·5—8 *cm* lang und 0·25 *mm* dick, die Männchen, welche nur die halbe Größe erreichen, unterscheiden sich von den ersteren durch das gekrümmte Hinterende und den Besitz zweier ungleich langer Spicula allda.

Im ausgebildeten Zustande bewohnen diese Filarien die Lymphgefäße und wohl auch den linken Ventrikel des Herzens beim Menschen, die Larven trifft man dagegen im Blute an. Mit diesem gelangen sie in den Darm der blutsaugenden Moskitos, durchbohren dessen Wandung und siedeln sich zunächst in der Muskulatur an. Nach einiger Zeit, während welcher sie sich mannigfach verändern, verlassen sie diesen Ort, begeben sich in die Leibeshöhle und zu den Mundwerkzeugen und können nun beim Blutsaugen wiederum auf den Menschen übertragen werden und

sich zu geschlechtsreifen Tieren entwickeln. Von anderer Seite wird behauptet, daß die Larven beim Tode der Mücke, welcher der Eiablage folgt, ins Wasser gelangen und mit diesem dem Menschen zugeführt werden.

Dieser Fadenwurm wurde in allen tropischen Ländern beobachtet und bedingt schwere Gesundheitsstörungen verschiedener Art.

Von anderen Blutfilarien seien die folgenden drei erwähnt:

3. F. diurna P. MANSON (Neger).

4. F. perstans P. MANSON (Neger).

5. F. immitis LEIDY (Hund; Mensch?).

6. F. loa GUYOT. Weibchen 3·2—4 *cm* lang, 0·5 *mm* breit, Männchen 2·2—3 *cm* lang und 0·3—0·4 *mm* breit. Dieser Wurm lebt im Bindegewebe des Auges und wurde sowohl bei Weißen als auch bei Negern an der Westküste Afrikas und in Südamerika häufig beobachtet. L. BÖHMIG.

Filices, Farne, Klasse der Pteridophyten. Blätter (Wedel) fast immer kräftiger entwickelt als der Stamm, oft sehr reich gegliedert, in der Jugend meist spiralig eingerollt. Sporangien auf der Unterseite, oder am Rande, oder an besonders gestalteten Abschnitten der Wedel, meist in Häufchen (Sori) stehend, die meist von einem zarten Häutchen (Schleierchen, Indusium) bedeckt werden. Das einzelne Sporangium stellt einen oft gestielten, rundlichen, von einer ringförmigen Zellgruppe (Ring, Annulus) umgebenen Körper dar. Sporen zu vier in den Sporenmutterzellen gebildet. Vorkeim (Prothallium) meist laubartig, herz- oder nierenförmig, selten (Ophioglossaceae) unterirdisch, korallenförmig oder knollig (Gymnogramme), ein- oder zweihäusig.

Die Farne gliedern sich in folgende Familien:

I. Sporen alle eingestaltig.

Hymenophyllaceae. Sori stets randständig auf den Wedelnerven endend. Sporangien sitzend oder nur kurzgestielt, in einer Längsspalte aufspringend, mit vollständigem, querem (äquatorial) Ringe. Wedel ohne Spaltöffnungen, fast stets nur aus einer Zellschicht gebildet. Etwa 200 Arten. — Hymenophyllum, Trichomanes.

Cyatheaceae. Sori an der Spitze oder auf dem Rücken oder in der Gabel der Nerven. Sporangien mit vollständigem, schiefem Ring. Indusium unterständig, zweiklappig oder becherförmig. Wedel mehrschichtig. Meist Baumfarne. Etwa 200 Arten. — Balantium, Dicksonia, Cibotium, Cyathea, Alsophila.

Polypodiaceae. Sporangien gestielt, mit vertikalem, unvollständigem Ring, in einer Querspalte aufspringend. Wedel mehrschichtig, mit Spaltöffnungen. Etwa 2800 Arten. — Cystopteris, Struthiopteris, Nephrodium, Aspidium, Davallia, Blechnum, Asplenium, Gymnogramme, Cheilanthes, Adiantum, Pteris, Polypodium, Acrostichum, Platycerium etc.

Parkeriaceae. — Ceratopteris thalictroides, tropische Wasserpflanze.

Matoniaceae. — Matonia, 2 Arten.

Gleicheniaceae. Sori unterseits den Adern aufsitzend. Sporangien meist nur 2—8 vereinigt, ohne Indusium, mit querem Ring und mit Längsriß aufspringend. Wedel wiederholt gabelig geteilt. Etwa 30 Arten. — Gleichenia.

Schizaeaceae. Sporangien sitzend mit scheitelständigem, vollständigem Ring und Längsriß. Etwa 70 Arten. — Schizaea, Aneimia, Lygodium.

Osmundaceae. Sporangien kurz gestielt, mit Längsriß aufspringend. Etwa 11 Arten. — Osmunda, Todea.

Marattiaceae. Sporangien verwachsen, mit rudimentärem Ring. Wedel mit Nebenblättern. Etwa 60 Arten. — Marattia, Angiopteris, Danaea.

Ophioglossaceae. Sporangien randständig auf besonderen, metamorphosierten Blättern. Prothallium unterirdisch. Etwa 15 Arten. — Ophioglossum, Botrychium.

II. Zweierlei Sporen, Makro- und Mikrosporen.

Marsiliaceae. Sori zweigeschlechtlich, in Blattzipfel eingeschlossen. Etwa 40 Arten. — Marsilia, Pilularia.

Salviniaceae. Sori eingeschlechtlich, entweder an besonderen Wasserblättern oder an den in das Wasser getauchten Lappen der Schwimmblätter, von einem dicken Indusium eingeschlossen. Etwa 10 Arten. — Salvinia, Azolla. SYDOW.

Filicin ist ein von POULSSON zuerst benutzter Name für die kristallisierte Filixsäure (s. d.). — Rohfilicin nennt man nach BÖHM und anderen Autoren die Rohsäuren, welche man erhält, wenn man den unter Zusatz einer Base (Magnesia, Barythydrat) aus Filixextrakt bereiteten wässerigen Auszug mit einer Säure zersetzt. Da das Rohfilicin alle wirksamen Stoffe des Filixextraktes enthalten soll, so hat man in der Bestimmung desselben einen Anhalt für die Wertbemessung der Droge und des Extraktes gesucht. Das Rohfilicin bildet ferner das Ausgangsmaterial für die Darstellung der kristallisierten Stoffe der Filixwurzel.

Zur Bestimmung des Rohfilicins werden nach FROMME (Geschäftsbericht von CAESAR & LORETZ in Halle, September 1900) 5 *g* Extract. Filicis, 30 *g* Äther und 100 *g* 2%ige Barythydratlösung in einer 200 *g*-Flasche 5 Minuten hindurch anhaltend geschüttelt; dann wird das Ganze sofort in einen Scheidetrichter gegossen und 10—15 Minuten der Ruhe überlassen. Hierauf werden von der unteren wässerigen Lösung 86 *g* (entsprechend 4 *g* Extrakt) mit 25—30 Tropfen Salzsäure übersättigt und nacheinander mit 25, 15, 10, eventuell nochmals 10 *ccm* Äther ausgeschüttelt, die vereinigten ätherischen Auszüge behufs Entfernung des anhaftenden Wassers durch ein Filter filtriert, in einem tarierten 200 *g*-Kolben zur Trockne abgedunstet und gewogen. Man findet auf diese Weise bis über 29% Rohfilicin im Extract. Filicis.

Nach BÖHM (Arch. f. exp. Path. u. Pharmak., 1897, 38, 35) wird Filixextrakt so lange mit trockener gebrannter Magnesia durchgearbeitet, bis es nicht mehr an den Wänden des Gefäßes klebt und in ein feines, trockenes, graugrünes Pulver verwandelt ist. Auf 1 Teil Extrakt sind 2 T. Magnesia erforderlich. Hierbei gehen wie bei dem Verfahren von FROMME die kristallinischen Bestandteile des Extraktes in wasserlösliche Magnesiumverbindungen über, während das fette Öl mit dem Chlorophyll von der Magnesia mechanisch aufgesaugt wird. Das Pulver trägt man in viel Wasser ein, worin es sich nach gründlichem Umrühren gut zu Boden setzt, während die überstehende Flüssigkeit klar wird und gelbbraune Farbe annimmt. Die Wasserextraktion wird so lange wiederholt, bis sich das Wasser nicht mehr färbt. Die Filtrate werden jedesmal sofort mit verdünnter Schwefelsäure in geringem Überschuß versetzt, die entstehenden voluminösen hellrosaroten oder auch ganz farblosen Niederschläge auf Filtern gesammelt, gehörig ausgewaschen und zunächst auf Tontellern, dann über Schwefelsäure im Vakuum getrocknet. Das Rohfilicin stellt ein farbloses oder schwach rötliches, lockeres Pulver dar.

KLEIN.

Filicismus, Vergiftung durch Rhizoma Filicis maris und dessen Präparate, ist oft beobachtet worden; man kennt aber weder die giftigen Bestandteile mit Sicherheit, noch weiß man im einzelnen Falle die unmittelbare Veranlassung der giftigen Erscheinungen, denn dasselbe Präparat, welches giftig oder tötlich wirkte, war mit Erfolg und ohne Schaden verwendet worden. Als Ursachen der Vergiftung werden angesehen: zu große Gaben, besondere Giftigkeit der Präparate, Empfindlichkeit einzelner Menschen, ungewöhnlich günstige Resorptionsverhältnisse.

1. Als mittlere Gabe des Extraktes für Erwachsene betrachtet man 10 *g*; es sind aber schon schwere Vergiftungen nach 4 *g* und 7 *g* zu beklagen gewesen, während andrerseits bis 45 *g* ohne Schaden vertragen wurden. Tötliche Vergiftungen sind bei Männern nach 18 und nach 43 und bei Kindern nach 8 *g* vorgekommen.

2. Die wirksamen Bestandteile (s. pag. 325) sind wahrscheinlich auch die giftigen; ihre Menge scheint nach örtlichen Verhältnissen verschieden zu sein. Die Rhizome aus Livland, den Vogesen und dem Jura gelten als besonders wirksam, während die aus Italien und der Normandie weniger wirksam sein sollen. Ein sicheres

Urteil ist deshalb schwer zu gewinnen, weil die Rhizome bei längerer Aufbewahrung an Wirksamkeit einbüßen. Nach POULSSON ist die kristallisierte Filixsäure giftiger als die amorphe Modifikation, und da diese in Extrakten allmählich in die erstere sich umwandelt, müßten die Extrakte immer wirksamer und giftiger werden. Die kristallisierte Filixsäure setzt sich in Extrakten zu Boden, so sei es erklärlich, daß ein Extrakt, welches ursprünglich ohne üble Folgen war angewendet worden, später giftig wirkte; es sei daher das Extrakt jedesmal vor der Abgabe gut umzurühren.

3. Individuelle Disposition oder Idiosynkrasie ist möglich, aber nicht erwiesen. Die bedrohlichen Vergiftungserscheinungen kommen von Seiten des Herzens, auch tritt häufig Gelbsucht auf; man meint deshalb, daß Herz- und Leberkranke besonders gefährdet sind.

4. Bei jeder Bandwurmkur soll die Resorption des Mittels, welches den Wurm abtreibt oder tötet, nach Möglichkeit vermieden werden, denn ohne Resorption gibt es keine Vergiftung. Welche Umstände in einzelnen Fällen die Resorption begünstigen, wissen wir nicht. Da die wirksamen Stoffe der Farnwurzel harziger Natur, daher in fetten Ölen löslich sind, hat man in der zur Beförderung der Abtreibung allgemein üblichen Verabreichung von Rizinusöl die Ursache der Vergiftungen gesehen. Die Filixsäure mag ja in öliger Lösung leichter resorbiert werden, aber daß darin nicht die einzige Veranlassung der Vergiftung liegen kann, lehren die zahllosen Bandwurmkuren, welche trotz gleichzeitigen Gebrauches von Rizinusöl ohne Gefährdung des Wirtes verlaufen.

Die ersten Vergiftungserscheinungen (Übelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen und Durchfall) pflegen erst nach einigen Stunden aufzutreten, sie steigern sich bei schweren Vergiftungen, und es kann plötzlich unter Kollaps der Tod eintreten. In der Regel erholen sich die Kranken, können jedoch nach einigen Tagen vorübergehend oder dauernd erblinden. Nach einer statistischen Zusammenstellung von LIDLER-HUGUENIN (1898) verliefen von 78 schweren Fällen 12 tödlich und von den Überlebenden erblindeten 18 doppelseitig und 15 einseitig.

Die antidotarische Behandlung bietet wenig Aussicht auf Erfolg; man kann nur die Herzschwäche durch Belebungsmittel zu bekämpfen trachten.

Ähnlich, aber schwächer wirkende Stoffe sind auch in den Rhizomen anderer Farnkräuter enthalten, insbesondere in den meisten Aspidium-Arten, in Asplenium filix femina und in Pteris aquilina. J. MOELLER.

Filicula, eine von TOURNEFORT aufgestellte, mit Cystopteris BERNH. synonyme Farngattung. Unter Radix Filiculae dulcis versteht man aber das Rhizom von Polypodium vulgare L. M.

Filius Majae = Kalomel. ZERNIK.

Filix, alter Gattungsname für Farne, welche jetzt zu Aspidium SW., Polypodium L. und Pteris L. gezogen werden.

Filix mas und Filix femina sind zwei Arten von Aspidium und Athyrium, doch versteht man unter Filix kurzweg meist die erstere (Aspidium Filix mas SW. = Nephrodium Filix mas RICH., Polypodium Filix mas L., Polystichum Filix mas ROTH.), die Stammpflanze (s. Bd. II, pag. 340) des

Rhizoma Filicis, Radix Filicis, Wurmfarnwurzel, Racine de fougère mâle, Male Fern root, Johanniswurzel, Teufelsklaue, Farnkrautmännlein. Die neueren Pharmakopöen verlangen meist den im Spätjahre (Juli bis Oktober) zu sammelnden, ungeschälten, von den Wurzeln und Spreuschuppen befreiten Wurzelstock samt den Blattstielbasen.

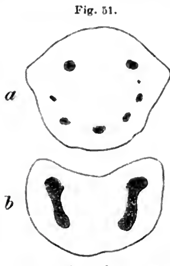
Der Wurzelstock ist perennierend. In jedem Jahr entwickelt sich an ihm eine Rosette von Wedeln aus der schon im Vorjahre angelegten Gipfelknospe, welche Wedel in ihrem oberen Teile im Herbste absterben und nur die dicken Basalteile zurücklassen, die, rings um den Wurzelstock spiralig angeordnet, noch 2—3 Jahre

dem Wachstume des letzteren folgen und auch noch reichlich Reservestoffe führen. Sämtliche Blattbasen umgeben das Rhizom dicht und sind — besonders die seitlichen und unteren — bogenförmig nach oben gekrümmt. Am hinteren Ende stirbt das Rhizom samt den Blattbasen allmählich ab. Das Rhizom übertrifft an Masse das aller anderen mitteleuropäischen Farne, steht aber weit hinter dem vieler tropischer Farne zurück.

Da sich die Blattbasen dicht an den Wurzelstock anlegen, so beeinträchtigen sie mehr oder weniger das zylindrische Wachstum desselben. Er erscheint demgemäß im Querschnitte drei- bis viellappig, je nach der Anzahl der an der getroffenen Stelle gerade vorhandenen Wedel. Andrerseits platten sich auch die Wedelbasen gegen den Wurzelstock zu mehr oder weniger ab und erscheinen nur an der davon abgekehrten Seite rund.

Der Wurzelstock zeigt im Querschnitt 6, 8, meist 10 in einen lockeren Kreis angeordnete, ungleich große, blaßgelbliche Gefäßbündel und außerhalb dieses Kreises eine größere Anzahl erheblich kleinerer Bündel, die ebenfalls, aber viel undeutlicher, in einen Kreis angeordnet sind. Die Wedelbasen dagegen zeigen auf dem Querschnitte nur einen nach Innen (d. h. gegen den Wurzelstock) zu offenen Kreis von 7—10 meist ungleich großen Gefäßbündeln. Die zwei gegen die abgeplattete Seite zu liegenden sind meist größer. Diese Gefäßbündelanordnung ist für Aspidium Filix mas charakteristisch (Fig. 51).

Fig. 51.



Querschnitt durch die Wedelbasen.
a von Aspidium Filix mas, *b* von Asplenium Filix femina (nach LUERSSEN).

Der Wurzelstock ist frisch außen grün. Die Wedelbasen dagegen erscheinen glänzend dunkelbraun und sind mit Spreuschuppen besetzt. Anfangs sind beide, Wurzelstock und Wedelbasen, innen lichtgrün, später werden sie bald durch Entstehung von Filixrot zimtbraun.

Zum pharmazeutischen Gebrauch wird der Wurzelstock von den abgestorbenen Teilen, den Wurzeln und Spreuschuppen befreit. Die Blattbasen bleiben daran, die abgestorbenen oberen Teile der Wedelstiele werden aber abgeschnitten. In diesem Zustande hält er sich ein Jahr etwa, doch ist es jedenfalls besser, die Droge sofort zu den unten zu erwähnenden Präparaten zu verarbeiten und nur einen kleinen Teil in Substanz zu reservieren, da es vornehmlich die Präparate (besonders das Extrakt) sind, die bei der arzneilichen Verwendung des Wurmfarns in Betracht kommen. Am allerunrichtigsten aber ist es, Rhizom und Blattbasen zu schälen und in diesem Zustande aufzubewahren. Die so behandelte Droge, Rhiz. Filicis maris mundatum (die Ausbeute beträgt 25% des frischen Rhizoms), wegen ihres hübschen Aussehens beliebt, wird denn auch von den neueren Pharmakopöen perhorresziert. Sie ist stets, selbst nach kurzer Aufbewahrung, sowohl außen wie innen, zimtbraun und nicht mehr grün. Die grüne Farbe des Innern wird aber ganz allgemein als Kriterium einer brauchbaren Wurmfarnwurzel angesehen. Um das Schälen bewirken zu können, muß man die Blattbasen vom Rhizom abtrennen. Die Droge besteht daher sowohl aus dem dünnen, unregelmäßig höckerigen Wurzelstocke, als den kurzen, einige Zentimeter langen und etwa 1 *cm* dicken, kantigen, etwas gekrümmten Wedelbasen. Beide sind leicht, fast schwammig. Durch das Schälen wird die dunkle Rindenschicht entfernt.

Anatomisch sind beide, Wurzelstock und Blattstielbasen, ähnlich gebaut. Das Grundgewebe wird von großen, dünnwandigen, nahezu isodiametrischen Zellen gebildet. Dieselben sind amylumreich und lassen zwischen sich zahlreiche, unregelmäßig gestaltete Hohlräume, in welche hinein die von H. SCHACHT (1863) aufgefundenen, etwa 80 μ großen einzelligen Sekretdrüsen (innere Drüsenhaare) ragen. Meist kommt auf einen Interzellulargang nur eine solche Drüse, selten zwei. Dieselben (Fig. 52, 53) entstehen durch Ausstülpung einer der benachbarten Parenchymzellen, gliedern sich später gegen diese durch eine Wand ab und be-

stehen aus einem mehr oder weniger langen Stiele, der an der Spitze ein rundes oder ovales oder birnförmiges Köpfchen trägt. Dieser „Drüsenkopf“ sondert an seiner Oberfläche zwischen Zellwand und Cuticula ein grünes, zähflüssiges Sekret ab, welches die Außenseite desselben nach und nach ganz überzieht und so stark sich vermehren kann, daß es einen Teil des Interzellularganges ausfüllt. Aus diesem Sekret kristallisiert bisweilen, besonders bei in Glyzerin aufbewahrten Schnitten, die Filixsäure in langen dünnen Nadeln. Die Mutterzelle der „inneren Drüse“ ist entweder stärkefrei oder doch wenigstens stärkearm. Die größte Menge solcher Drüsen findet sich in den jüngeren, in lebhaftem Wachstume begriffenen Partien, übrigens sind sie nicht auf Rhizom und Blattbasen beschränkt, sie finden sich auch auf der Epidermis der Blattbasen (SANTESSON), an den Spreuschuppen (SCHACHT), im Mesophyll des Blattes und den Sporangienstielen (SACHS). In den Rhizomen der Mehrzahl der übrigen Farne fehlen sie. Aspidium spinulosum SWARTZ besitzt aber ebenso wie A. rigidum, dilatatum, cristatum, athamanticum, marginale und Goldieanum ebenfalls solche Drüsen. Alle diese können also ebenfalls als Wurmmittel benutzt werden, denn in dem Sekret der Drüsen haben

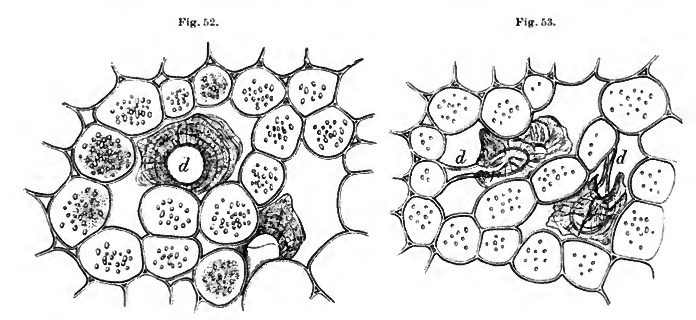


Fig. 52.

Aus dem Querschnitt durch eine Blattbase von Aspidium Filix mas.
d Kopf eines Drüsenhaares mit dem Sekretüberzuge (nach TSCHIRCH).

Fig. 53.

Aus dem Längsschnitt durch eine Blattbase von Aspidium Filix mas.
d die gestielten Drüsen, deren Kopf mit dem Sekrete überzogen ist (nach TSCHIRCH).

wir die täniziden Substanzen zu suchen. Die inneren Drüsenhaare fehlen bei Asp. montanum und lobatum und Athyrium filix femina, bei A. montanum finden sie sich an den Paleis.

In das mehlig-schwammige Grundgewebe eingebettet finden sich in der Größe sehr variierende Gefäßbündel von konzentrischem Bau: der zentrale, aus Spiral-, Netz- und Treppentracheiden gebildete Gefäßteil wird rings vom Siebteil (Siebröhren und Cambiform) umschlossen, ein Cambium fehlt. Jedes Bündel wird von einer Schutzscheide (Endodermis) umgeben, die aus dünnwandigen, verkorkten Zellen besteht. Der innere bezw. einzige Kreis der Bündel umschließt ein verhältnismäßig großes, stärkereiches Mark. Die Außenrinde besitzt keinen Kork, sondern besteht aus 6—8 Schichten dickwandiger, verkorkter, brauner Parenchymzellen. Die Bündel des Rhizoms treten an den Blattansatzstellen in die Wedelstiele über. In ihrer Gesamtheit bilden sie ein sehr regelmäßiges Gitterwerk mit relativ weiten Maschen. Je eine dieser rhombischen Maschen entspricht einer Blattansatzstelle. Das Gefäßbündelnetz läßt sich durch Wegmazerieren des Grundparenchyms leicht als ein vielfach durchbrochenes Gerüst isolieren.

Die Paleae (Spreuschuppen) sind Haarorgane, die aus einer Epidermiszelle hervorgehen. Sie bilden eine Zellfläche, die meist einschichtig bleibt. Bei Asp. Fil.

mas sind sie meist gestreckt-lanzettlich oder mehr oder weniger breit-lanzettlich mit langer fadenartiger Spitze. Doch wechselt ihre Form etwas.

Der Geschmack der Droge ist süßlich-bitterlich, etwas herb-kratzend, der Geruch eigentümlich widerlich, schwach.

Das Wurmfarnrhizom nebst Blattbasen enthält, wenn von Aspidium Filix mas gesammelt, 1·5—2·5% Filixsäure (LUCK), Flavaspidinsäure, Albaspidin und Aspidinol, aber kein Aspidin (BÖHM), welches ein charakteristischer Bestandteil der Rhizome von Aspid. spinulosum SW. ist, die vielfach an Stelle des Aspid. Filix mas zur Bereitung des Filixextraktes herangezogen werden. Keiner der genannten Körper besitzt für sich tänizide Wirkung. Die wirksame Substanz ist unbekannt. Sie sitzt wohl in dem sog. „Harz". POULSSONs Polystichalbin (weiße Polystichumsäure) ist Albaspidin (BÖHM), POULSSONs Polystichocitrin ist Flavaspidsäure (BÖHM). KRAFT hält seine „amorphe Säure" (das Filmaron, s. d.) für die wirksame Substanz, der Körper ist aber noch nicht genügend charakterisiert, ebensowenig wie die Filixnigrine.

Ferner ist in dem Rhizom ein Glykosid, Filixgerbsäure (10%, BOCK), welche sich leicht in Filixrot, $C_{26}H_{18}O_{12}$ (Tannaspidsäure, LUCK) und Zucker spaltet (MALIN, REICH); Fett (5—6%), welches ein Gemenge von Glyzerinestern der Ölsäure, Palmitinsäure und Cerotinsäure (KATZ) darstellt, Zucker (wohl Rohrzucker, 11%, BOCK), ätherisches Öl (0·04%) im September und Oktober; es besteht aus Buttersäure, Estern der Fettsäuren von der Buttersäure bis zur Pelargonsäure mit Heptyl- und Oktylalkohol und aromatischen Körpern (EHRENBERG), Aspidol (DACCOMO), Wachs (KRAFT), Harz, Stärke (10%), Gummi, Pektin und ein Bitterstoff (SCHOONBRODT) enthalten. Die Asche beträgt 1—3% (BOCK, SPIES, KRUSE), die Feuchtigkeit der lufttrockenen Droge 13·4—15·7%.

Das frische Rhizom liefert ein saures Destillat.

Nach KRAUSE ist die Asche (10—11%) reich an Kieselsäure, ferner ist darin enthalten Phosphorsäure 19—20·2%, Schwefelsäure 5·3—5·8%, Kalk 12·8 bis 16·5%, Kali 16·1—17·7%, Natron 1·9—2·3%. Bei einer anderen Bestimmung erhielt KRAUSE 19·4% Magnesia, 3% Manganoxyd und 1·75% Eisenoxyd. KRAUSE bestimmte auch die Extraktmenge, die man von zu verschiedenen Zeiten (April, Juli, September, Oktober) gesammelten Rhizomen mit verschiedenen Lösungsmitteln erhält. Das Ätherextrakt erreicht im Juli sein Maximum: 12·4%, wenig niedriger ist es von der im Oktober gesammelten Droge: 11·5%. Die mit Äther extrahierte Droge gibt (im Oktober) noch 24·5% an Alkohol ab — gegen 16·7% im Juli. Der Stärkemehlgehalt ist am höchsten im April (28·2%), am niedrigsten im Oktober (15·4%), der Zuckergehalt am niedrigsten im April (1%), am höchsten im Oktober (2·8%), der Gerbsäuregehalt erreicht im Juni sein Maximum (6·9%).

Die Trocknung der Droge muß bei gelinder Wärme schnell geschehen. Das Pulver, frisch hergestellt, gelbgrün, hält sich, in gut verschlossenen, geschwärzten Flaschen von geringer Kapazität (50 *ccm*) aufbewahrt, einige Zeit auch in der Farbe unverändert, wird jedoch bald, jedenfalls nach Jahresfrist, zimtbraun. Der ganze, ungeschälte Wurzelstock bewahrt Farbe und Wirksamkeit länger als das Pulver, daher pulvert man füglich nur einen Teil des Vorrates (200 *g*). Vor dem Pulvern müssen Rhizom und Blattbasen geschält werden.

Braune Präparate sind zu verwerfen. Der Vorrat muß alljährlich erneuert werden.

Ammoniakalische Luft ist besonders von der gepulverten Droge sorgfältig fern zu halten, da damit in Berührung kommendes Pulver seine Wirkung einbüßt.

Das Rhizom vom Jura und von den Vogesen und aus Livland ist wirksamer als das italienische und das der Normandie. Überhaupt ist Gebirgsfilix besser als Talfilix und nördliche besser als südliche. ULLERSPERGER und VAN DER MERCK fanden das Rhizom von Mitte August bis Mitte September am wirksamsten.

Im Herbst (Mitte September bis Ende Oktober) gesammelte Farnwurzel liefert ein Extrakt mit 9%, Frühlingswurzel ein solches mit 7½% Filixsäure (CAESAR & LORETZ).

Die Wertbestimmung des Rhiz. Filicis, die in der Praxis üblich ist und die von FROMME, LINDE und MATZDORFF ausgebildet wurde, gründet sich auf die Ansicht, daß die Filixsäure die wirksame Substanz sei und geht auf die Bestimmung dieser Substanz aus. Da wir nun aber wissen, daß die Filixsäure nicht die wirksame Substanz ist, auch gar nicht die wirksame Substanz sein kann, da die filixsäurefreien Rhizome von Aspidium spinulosum ebenso wirksam sind wie die filixsäurehaltigen von Asp. Filix mas, so ist eine derartige Wertbestimmung wertlos.

Der Wurmfarn ist eines der wichtigsten und ältesten Wurmmittel und wird besonders gegen den Bandwurm angewendet, entweder in Pulverform oder als Extrakt, seltener in Abkochung (diese besitzt keine wurmtreibende Wirkung). Da das Pulver voluminös ist und in größeren Dosen (bis 12 *g*) gegeben werden muß, so verabreicht man es entweder als Latwerge oder Schüttelmixtur, 4—10 *g*, oder mit Zitronensäurelimonade 30—50 : 100 *g*. In der Veterinärmedizin verwendet man als passende Form die Boli. Die beste Form der Darreichung ist das Extractum Filicis aethereum (s. d.) aus dem frischen Rhizom; am sichersten wirkt aber das frische Pulver.

Das Wurmfarnrhizom bezw. das Extrakt ist Bestandteil unzähliger Bandwurmmittel, z. B. DESCHAMPS und COLLAS Latwerge, PESCHIERS, RULLES, MAYETS, LAFFONS Pillen, der Bandwurmmittel von MOHRMANN, LUTZE, BÖTTICHER, MUTH u. a. — S. Bandwurmmittel, Bd. II, pag. 546 und Anthelminthika, Bd. I, pag. 685.

Bei der Benutzung von Filix, besonders des Filixextraktes ist Vorsicht geboten, da mehrfach Vergiftungen, sogar mit tödlichem Ausgang beobachtet wurden. Der giftige Körper ist unbekannt. — S. Filicismus.

Der bittere Wedel soll in Sibirien als Hopfensurrogat dienen (ROSENTHAL). Die ganze Pflanze, besonders das Rhizom und die Sporen, wurden und werden vom Volke für zauberkräftig gehalten.

Verwechslungen oder Verfälschungen des Wurmfarns kommen kaum vor — nur Aspidium spinulosum wird in großen Mengen anstatt Filix mas auf Extrakt verarbeitet — da die unterirdischen Stämme der anderen einheimischen Farne leicht davon zu unterscheiden sind: sie sind alle kleiner. Eine Verfälschung würde also, ganz abgesehen davon, daß die anderen Farne fast alle seltener vorkommen, auch wenig lohnend sein, da die Ausbeute nicht ausgiebig genug ist. Viele (z. B. Aspid. spinulosum SW. und Athyrium Filix femina ROTH) sind so dünn, daß sie nicht einmal das Schälen vertragen. Übrigens bieten auch schon die oben beschriebene Anordnung der Gefäßbündel und besonders die Paleae (s. Fig. 45 in Bd. II, pag. 340) genügende Anhaltspunkte zur Unterscheidung:

Aspidium montanum VOGLER (Aspidium Oreopteris SWARTZ, Polystichum Oreopteris ROTH), in der Blattform dem Wurmfarn ähnlich, besitzt im Wedelstiel nur zwei Gefäßbündel, ebenso Athyrium Filix femina.

Das Rhizom des Athyrium Filix femina ROTH teilt sich in mehrere Stöcke, die dicht mit dreiseitigen, fast schwarzen Wedelresten und nur gegen die Spitze hin mit wenigen braunen Spreuschuppen besetzt sind. Der frisch tiefgefurchte, blaßgrüne Wurzelstock zeigt in jeder Leiste ein großes Gefäßbündel, auch die Blattbasen besitzen in jedem der beiden mehr oder weniger scharfen Ränder je ein großes hantelförmiges Bündel. Die Wedelstielbasen sind schwarzbraun, nur auf der Rückenseite bauchig, auf der Bauchseite ganz flach.

Das Rhizom von Aspidium spinulosum SW. ist langgestreckt, aufsteigend, nur locker (nicht dicht) mit langen, dünnen, nur wenig abgeplatteten, rundlichen, dunkelrotbraunen Wedelresten besetzt. Der Wurzelstock ist 6 *mm* dick und zeigt fünf in einen Kreis gestellte, kleine Gefäßbündel, die Blattbasen besitzen ebenfalls einen Kreis sehr kleiner Gefäßbündel (meist 6—7).

Der Wurzelstock von Aspidium dilatatum SPR. streicht horizontal, ist trocken rötlichbraun. Die Blattstiele sind mit Spreuschuppen besetzt.

Die primären Abschnitte der Wedel von Aspidium cristatum Sw. sind am Grunde herzförmig, gegen die Spitze zu verschmälert und gefiedert zerschnitten (fiederschnittig—fiederteilig). Fiedern aus breit-eiförmiger Basis kurz deltaförmig, Segmente zweiter Ordnung länglich, stumpf, stachelspitzig gesägt, kahl. Im Blattstiel finden sich 5 oder 7 Gefäßbündel.

Die Zahl der Bündel in den Wedelstielbasen ist nur gegenüber Aspidium montanum Aschers. und Athyrium Filix femina Roth, da beide nur zwei Bündel besitzen, ein brauchbares Unterscheidungsmittel. Bei den übrigen schwankt die Zahl, wie folgende Übersicht zeigt:

	Zahl der untersuchten Exemplare	Es hatten Bündel				
		9	8	7	6	andere Zahlen
Aspidium Filix mas . . .	111	22%	30%	31%	einige	einige 5 u. 10
Aspidium spinulosum . .	197	—	einige	58%	31%	einige 8
Aspidium dilatatum . . .	86	einige	34%	58%	einige	—
Aspidium cristatum . . .	48	—	einige	48%	-	44% hatten 5

Dagegen bieten die in Bd. II, pag. 340, abgebildeten Spreuschuppen ein gutes Unterscheidungsmittel.

Folgende Tabelle veranschaulicht die Verhältnisse:

1. Spreuschuppen ohne Drüsenhaare (oder wenn sie vorhanden sind nur zwei an der Basis der Schuppe).
   A. Spreuschuppe ganzrandig: Athyrium Filix femina,
   B. Spreuschuppe am Rande mit einfachen, zweizelligen, oft langen und spitzen Zähnen: Aspidium Filix mas,
   C. Der Rand der Spreuschuppen durch die große Zahl vorhandener Zähne verzerrt: Aspidium lobatum.
2. Spreuschuppen mit Drüsenhaaren.
   A. Spreuschuppe mit spitzigen Zähnen: Aspidium rigidum,
   B. Spreuschuppe ganzrandig.
   a) Drüsenhaare von einerlei Art, einzellig, nur am Rande der Schuppe: Aspidium cristatum, A. spinulosum, A. dilatatum.
   b) Drüsenhaare von zweierlei Art: kurze einzellige wie bei *a)* und langgestielte große; beide nicht nur am Rande, sondern auf der ganzen Schuppenfläche: Aspidium montanum.

Paralleldrogen:

Aspidium rigidum Sw. ist (seit 1863) im Westen von Amerika, im pazifischen Gebiete von Oregon bis Kalifornien und Mexiko, z. B. in San Francisco in Gebrauch.

Aspid. marginale Sw., ebenfalls in Nordamerika benutzt, ebenso wie Asp. Goldieanum Hook.

Aspid. spinulosum Sw. wird neuerdings in Finland als Anthelminthikum benutzt und auch in Deutschland oft auf Extr. Filicis verarbeitet, das gleiche gilt von Asp. montanum Aschers. Beide oft mit Asp. Filix mas vergesellschaftet.

Aspid. athamanticum Kunze liefert das Rhiz. Pannae (Uncomocomo), das die Kaffern als Anthelminthikum anwenden.

Literatur: Hooker, Spec. filicum. — Milde, Filices Europae et Atlantidis, 1867. — Berg-Schmidt, Atlas, Taf. XXII e u. f. — Berg, Atlas, Taf. XVII. — Nees van Esenbeck, Plant. med., Tab. 19. — Mettenius, Über einige Farngattungen. — H. Schacht, Pringsh. Jahrb. III. — Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen. — Tschirch-Oesterle, Anatom. Atlas. — Laurén, Schweiz. Wochenschr., 1896. — Santesson, Svensk farm. Tidskr., 1903. — Luerssen, Med.-pharm. Bot. I. — Schoonbrodt, Journ. méd. Brux., 1867 u. 1868. — Luck, Liebigs Annal. 44 u. Jahrb. Pharm. 22. — Grabowsky, ebenda, 143 — Spiess, Chem. Centralbl., 1860. — Bowmann, Amer. Journ. Pharm. (3) 11. — Liebig, Investigationes quaed. pharmacolog. de extract. filic. mar. etc. Dorpat 1857. — Malin, Liebigs Annal., 143. — Carlblom, Über die wirksamen Bestandteile des ätherischen Farnkrautextraktes. Dorpat 1866. — Rulle, Ein Beitrag zur Kenntnis einiger Bandwurmmittel

und deren Anwendung. Dorpat 1867. — PAVESI, Jahrb. Chem. N., 1861. — KRUSE, Arch. d. Pharm., 9, 24. — DACCOMO, Pharm. Zeitg., 1887, pag. 612; Boll. chim. farm., 1896. — BÖHM, Arch. exp. Pharm., 38; LIEBIGS Ann., 307, 318 u. 329. — POULSSON, Arch. exp. Pharm., 35 u. 41. — HAUSMANN, Arch. d. Pharm., 237. — KRAFT, Schweiz. Wochenschr., 1896, 1902, 1904. — REICH, Arch. d. Pharm., 238. — ED. SCHMIDT, Thèse, Paris 1903 (dort die Literatur ziemlich vollständig). — KATZ, Arch. pharm., 1898. — EHRENBERG, Arch. d. Pharm., 1893. — FROMME, Pharm. Zeitg., 1896 und 1897. — VAN AUBEL, Journ. pharm., 1896. TSCHIRCH.

Filixgerbsäure, $C_{82}H_{76}N_2O_{38}$, Tannaspidsäure, ist der Gerbstoff des Filixrhizoms. Zu seiner Darstellung geht man von einem Extractum Filicis maris spirit. spiss. aus, aus dem die Ausbeute 5—6% beträgt. Das genannte Extrakt wird mit der fünffachen Menge 10%igem Weingeist durchgearbeitet, nach dem Absitzenlassen der Auszug filtriert und dieser dann mit Bleizuckerlösung gefällt. Die Bleifällung wird nach dem Auswaschen mit Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt und das nunmehrige Filtrat eingedampft. Die Filixgerbsäure scheidet sich dabei als rotbraun gefärbtes Pulver aus. Dieses wird ausgewaschen und zunächst auf Tontellern getrocknet, wobei es eine hellzimtbraune Farbe annimmt. Nach dem Trocknen wird das Pulver zur Beseitigung der letzten Spuren von Harzen und Fetten wiederholt mit Äther extrahiert. — Zur Erzielung eines aschenfreien Präparates löst man die Gerbsäure in möglichst wenig Alkohol und fällt sie dann mit Äther wieder aus.

Die Filixgerbsäure ist in den verschiedensten Lösungsmitteln entweder wenig oder gar nicht löslich; die wässerige Lösung reagiert nur ganz schwach sauer und gibt mit Eisenchlorid eine schön moosgrüne Färbung, die auf Zusatz von sehr wenig Sodalösung in violett, dann in rot übergeht. Leim-, Eiweiß- und Gelatinelösungen werden milchig gefällt. Ammoniakalische Silberlösung und FEHLINGsche Lösung werden erst nach längerem Kochen reduziert. Ammoniak, Alkalilauge und kohlensaure Alkalien lösen mit dunkelbraunroter Farbe; die alkalische Lösung wird durch Oxydation nicht verändert. Beim Erwärmen mit Mineralsäuren tritt Spaltung unter Bildung von Zucker und einem ziegelroten schwerlöslichen Paarling ein. Die Filixgerbsäure gehört demnach zu den Glykosiden. Wird die Spaltung mit alkoholischer Salzsäure ausgeführt, so entsteht durch Austausch des Zuckerrestes gegen den Äthylrest der sogenannte Filixgerbsäureäthylester:

$$C_{76}H_{61}N_2O_{30} . O . C_2H_5.$$

In der Kalischmelze liefert die Filixgerbsäure Essigsäure, Phloroglucin und Protokatechusäure. Von der Filixgerbsäure sind noch dargestellt die Tribenzoylverbindung und die Produkte der Einwirkung von Chlor und Brom.

Über Filixgerbsäure s. REICH, Arch. d. Pharm., 1900, 238, 648. KLEIN.

Filixöl s. Filix, pag. 325.

Filixrot, $C_{76}H_{62}N_2O_{31}$ (?), ist der bei der hydrolytischen Spaltung der Filixgerbsäure neben Zucker auftretende Paarling. Er ist sicher kein einheitlicher Körper. KLEIN.

Filixsäure, $C_{35}H_{38}O_{12}$ (BÖHM), ist einer der kristallisierten Bestandteile bezw. ein kristallisiertes Zersetzungsprodukt von Bestandteilen der Filixwurzel (z. B. des Filmarons, s. d.), aber auch in dem Extrakt von Athyrium filix femina ROTH und in Aspidium rigidum SWARTZ aufgefunden worden. Zur Darstellung der Substanz wird sorgfältig über Schwefelsäure getrocknetes und nach dem Verfahren von BÖHM erhaltenes Rohfilicin (s. Filicin) mit Aceton übergossen, durchgeschüttelt und dann stehen gelassen, bis sich nach einigen Tagen reichliche Mengen von Kristallen abgesetzt haben, diese werden abgesaugt, an der Luft getrocknet, zur Entfernung roter harziger Beimengungen nochmals mit Aceton kalt ausgelaugt und nach abermaligem Absaugen und Trocknen 2—3mal aus kochendem Essigäther umkristallisiert. Die Ausbeute beträgt bis zu 3·5% des Rohfilicins.

Die Filixsäure kristallisiert in charakteristischen, hellgelben, rhombischen Täfelchen. Sehr schöne Kristalle entstehen beim langsamen Kristallisieren aus einer

mit Aceton versetzten Xylollösung. Im völlig reinen Zustande schmilzt die Filixsäure bei 184—185°. Sie ist in absolutem Alkohol äußerst schwierig löslich; die heiß bereiteten alkoholischen Lösungen trüben sich beim Erkalten milchig; die Filixsäure ist leichtlöslich nur in Chloroform und Schwefelkohlenstoff, ziemlich leicht auch in Benzol und Xylol; die Löslichkeit in Äther ist sehr gering.

Von der Filixsäure sind einige interessante Zersetzungsprodukte und Beziehungen zu einigen andern Filixbestandteilen festgestellt worden. Durch Einwirkung von Natronlauge und Zinkstaub wird die Filixsäure je nach der Art der Ausführung der Reaktion unter Bildung homologer Phloroglucine, Aceton und Buttersäure einerseits und Filicinsäure $C_8 H_{10} O_3$ oder Filicinsäurebutanon $C_{12} H_{16} O_4$ andrerseits gespalten; letztere Verbindung läßt sich dann beim Digerieren mit Natronlauge und Zinkstaub nochmals in Filicinsäure und Buttersäure zerlegen:

$$C_{12} H_{16} O_4 + H_2 O = C_8 H_{10} O_3 + C_4 H_8 O_2.$$

Beim Kochen mit Alkohol geht die Filixsäure in das auch in den Filixextrakten aufgefundene kristallisierende Albaspidin $C_{25} H_{32} O_8$ über, welches gleichfalls bei der Kondensation von Filicinsäurebutanon mit Formaldehyd entsteht und als Methylenbisfilicinsäurebutanon $CH_2 (C_{12} H_{15} O_4)_2$ anzusprechen ist. Filicinsäure, Filicinsäurebutanon, n-Buttersäure und tertiäre homologe Phloroglucine (Methyl-, Dimethyl- und Trimethylphloroglucin) treten auch bei der Spaltung der Flavaspidsäure $C_{24} H_{28} O_8$, die ein konstanter Bestandteil der Extrakte aus den Rhizomen von Aspidium Filix mas und anderer Farne ist, auf.

Auf Grund des chemischen Verhaltens der Filixsäure hat BÖHM für dieselbe einige Formeln aufgestellt, von welchen er die nachstehende für die wahrscheinlichere hält (LIEBIGS Annal., 1901, 275, 318).

Von der kristallisierten Filixsäure, welche physiologisch unwirksam ist, unterscheidet sich die amorphe Filixsäure, welche anthelminthisch wirkt, bei 125° schmilzt, in kaltem Alkohol, Alkalien und fetten Ölen löslich ist. Sie geht beim Kochen mit Äther in die kristallisierte Säure über, aus deren alkalischer Lösung sie auf Zusatz von Säuren wieder zurückerhalten werden kann. Nach KOBERT ist in dem Filixextrakt nur diese amorphe Säure präformiert und durch fettes und ätherisches Öl in Lösung gehalten; teils durch Verflüchtigung, teils durch Verharzung des letzteren komme die Filixsäure in Form ihres Anhydrids, d. i. der kristallisierten Filixsäure zur Ausscheidung. Demgegenüber dürfte die Vermutung BÖHMS, daß die Filixsäure aus nahe verwandten andern Körpern erst entstehe, mehr Anspruch auf Wahrscheinlichkeit haben, nachdem in dem Filmaron (s. d.) tatsächlich ein Filixsäure abspaltender Körper aufgefunden worden ist.

Die Filixsäure wird in Dosen von 0·5—1·0 *g* mit Calomel und Jalapenpulver vermischt als Anthelminthikum verabreicht.

Zum Nachweis der Filixsäure wird nach ICARO BOCCKI das zerschnittene und vorher auf dem Wasserbade zur Trockne gebrachte Untersuchungsobjekt mit einer Mischung von 1 T. Alkohol und 3 T. Äther extrahiert und die filtrierte Lösung nach dem Abdestillieren des Äthers auf dem Wasserbad verdampft. Der Rückstand wird mit Kalkwasser behandelt, bis die erhaltenen Lösungen farblos bleiben, und die Gesamtmenge der letzteren mit Essigsäure angesäuert und mit Schwefelkohlen-

stoff ausgeschüttelt. Der nach dem Abdestillieren des Schwefelkohlenstoffs verbleibende Rückstand wird, wenn nötig, nochmals mit Kalkwasser u. s. w. zum Zwecke weiterer Reinigung behandelt. — Es ist dabei zu berücksichtigen, daß Filixsäure nicht unverändert in den Harn übergeht und gegen Fäulnis wenig widerstandsfähig ist. KLEIN.

Filmaron, $C_{47} H_{54} O_{16}$, nennt KRAFT einen von ihm zuerst aus dem Filixextrakt isolierten und in geeigneter Arzneiform von der Firma C. F. BÖHRINGER & Söhne in Mannheim-Waldhof in den Handel gebrachten amorphen Körper. Es findet sich zu ca. 5% in einem guten Filixextrakte. Über die Darstellung des Filmarons ist nichts veröffentlicht.

Das Filmaron bildet ein hellbräunlichgelbes Pulver, ist unlöslich in Wasser, schwerlöslich in kaltem Methyl- und Äthylalkohol und Petroläther, äußerst löslich in den übrigen gebräuchlichen Lösungsmitteln. Es ist in trockenem Zustande vollkommen beständig, ebenso in gewissen Lösungsmitteln (Benzol, Schwefelkohlenstoff, Rizinusöl und Terpentinöl), während es in anderen Mitteln gelöst (insbesondere in Alkoholen und in Aceton) einer langsamen Selbstzersetzung unterliegt, bei welcher eines der Zersetzungsprodukte Filixsäure ist, die kristallinisch abgesondert wird. Offenbar ist das Filmaron einer der von BÖHM vermuteten Bestandteile des Filixrhizoms, durch dessen Zersetzung die in dem Filixextrakt aufgefundene Filixsäure hervorgeht.

Von dem Filmaron hat KRAFT eine Formel aufgestellt, auf die nur verwiesen werden kann (Arch. d. Pharm., 1904, 242, 489).

Das Filmaron wird in Dosen von durchschnittlich 0·7 *g* (auch bei Kindern von 8—12 Jahren anwendbar) in Rizinusöl gelöst angewendet (JAQUET, Therap. Mtsh., 1904, Heft 8). KLEIN.

Filmogen ist ein mit Aceton bereitetes elastisches Kollodium. ZERNIK.

Films s. Photographie. ZERNIK.

Filter (von filtrum = Filz) nennt man die zum Filtrieren benutzten porösen Medien (Scheidewände) aus Zellulose (Filtrierpapier), Filz, Kohle, Asbest, Glaswolle, Ton, Porzellan u. s. w. Im pharmazeutischen Sprachgebrauch versteht man unter Filter nahezu ausschließlich die aus Filtrierpapier (s. d.) gefalteten Membranen zum Filtrieren. Man unterscheidet glatte Filter und Sternfilter und stellt diese entweder aus beliebig vom Bogen abgeschnittenen (quadratischen) Stücken Filtrierpapier her oder aus den im Handel befindlichen kreisrunden Scheiben aus Filtrierpapier, sogenannten „geschnittenen Filtern". Auch die Sternfilter werden zur Zeit fertig gefaltet von verschiedenen Firmen in den Handel gebracht.

Die zum analytischen Gebrauche bestimmten Filter müssen aus bestem Filtrierpapier hergestellt sein und an Wasser oder Säuren möglichst wenig lösliche Bestandteile abgeben; dies ist besonders dann wichtig, wenn man mit gewogenem Filter arbeitet. Ferner dürfen sie beim Veraschen nur kaum wägbare Spuren von Asche hinterlassen. Um diese Bedingungen mit tunlichster Sicherheit zu erreichen, wählt man für analytische Bestimmungen entweder ein zuverlässiges Analysenpapier, oder man stellt sich die Filter selbst her. Als solches zuverlässiges Filtrierpapier galt noch vor etwa 15 Jahren ganz besonders das schwedische Filtrierpapier von MUNKTELL (Marke BERZELIUS); seit etwa 15 Jahren hat die Fabrikation der Filtrierpapiere in Deutschland derartige Fortschritte gemacht, daß z. B. die Filtrierpapiere von SCHLEICHER & SCHÜLL in Düren oder MAX DREWERHOFF in Dresden das Beste sind, was auf diesem Gebiete fabriziert wird. Die sogenannten aschefreien Filter dieser Firmen werden hergestellt, indem bestes Filtrierpapier zunächst mit verdünnter Salzsäure, dann mit verdünnter Fluorwasserstoffsäure ausgezogen und schließlich bis zum vollkommenen Verschwinden der Säure mit

Wasser ausgewaschen wird. Die Asche eines solchen Filters von 9 *cm* Durchmesser wiegt z. B. 0·00009 *g*, kann also vernachlässigt werden. — Zur Selbstdarstellung läßt man die fertig gefalteten und geschnittenen Filter 24 Stunden lang in einer Mischung aus 1 T. 25%iger Salzsäure und 4 T. destilliertem Wasser mazerieren, dann wäscht man zunächst mit gewöhnlichem Wasser, schließlich mit destilliertem Wasser bis zum vollständigen Verschwinden der Chlorreaktion und trocknet die Filter auf einer Unterlage von Filtrierpapier an der Luft. In der nämlichen Weise kann man Fluorwasserstoffsäure oder ein Gemisch von Ammoniumfluorid und Salzsäure zum Ausziehen benutzen, doch muß man alsdann in Gefäßen aus Platin oder in Papiermachégefäßen arbeiten, welche mit einer starken Schicht von Paraffin überzogen sind.

Es ist auch empfohlen worden, die unzerkleinerten Papierbogen auszuwaschen. Zu diesem Zwecke soll man eine dicke Lage Filtrierpapier in die verdünnte Säure einhängen und so das Ausziehen und Auswaschen kapillarisch von dem nach unten hängenden Filtrierpapier selbst besorgen lassen.

Bei Filtern zur quantitativen Analyse ist der Durchnittsaschengehalt durch Veraschen einer größeren Anzahl (10—20 Stück) festzustellen und der durchschnittliche Aschengehalt eines Filters ein- für allemal von den Resultaten in Abzug zu bringen. — Filter zur quantitativen Analyse müssen ferner 10—15stündiges Erhitzen im Wasserdampftrockenschranke vertragen, ohne brüchig zu werden.

Gehärtete Filter. Filter, welche ein erhebliches Gewicht zu tragen haben, also namentlich Filter von etwas erheblicherer Größe, werden an ihrer Spitze durch Behandlung mit Säuren oberflächlich in Amyloid (Pergamentpapier) verwandelt (sogenannte gehärtete Filter oder Filter mit Pergamentspitze).

Netzstoffilter. Man versteht darunter Filter, welche in ihrem Innern eine Einlage von weitmaschigem Mull enthalten. Sie sind imstande, einen erheblichen Zug auszuhalten und dienen namentlich zum Filtrieren unter Druck. Sie lassen sich in den meisten Fällen ersetzen durch gewöhnliche Filter mit untergelegtem Leinwandkonus. — S. unter Filtrieren.

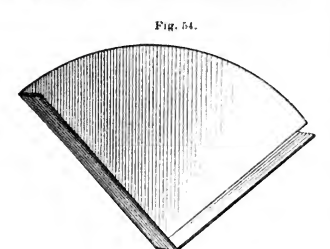
Über CHAMBERLAND-Filter, BREYERS Mikromembranfilter, Kohlefilter und BERKEFELD-Filter s. unter Filtrieren, ferner auch Filtrierpapier.

B. FISCHER.

Filterpressen s. unter Pressen. TH.

Filterschablonen sind Vorrichtungen, welche das Schneiden runder Filter erleichtern sollen. Im einfachsten Falle sind es kreisrunde Scheiben aus Zinkblech oder Messingblech. Man schneidet mit ihrer Hilfe kreisrunde Scheiben aus Filtrierpapier und faltet diese zu Filtern.

Fig. 54.



FR. MOHR hat eine einfachere und leichter zu handhabende Art der Filterschablonen angegeben: diese bestehen aus Weißblech, Zinkblech oder Messingblech und haben die Form eines Viertelkreises, an welchem die geraden Seiten mit 3 *mm* hohen, rechtwinklig aufgebogenen Rändern versehen sind (Fig. 54).

Man faltet ein entsprechend großes Stück Filtrierpapier durch zwei aufeinander gekreuzte Falten, wodurch die Spitze einen rechten Winkel macht. Das so gefaltete Papier legt man in die Schablone ein, hält beides mit der linken Hand fest, kehrt alsdann die Schablone so um, daß die aufgebogenen Ränder nach unten kommen, und führt nun mit der Schere einen scharfen Schnitt an dem

Kreisbogen der Schablone entlang. Man hat alsdann ein kreisrundes Filter. Man hält diese Schablonen in verschiedenen gangbaren Größen vorrätig. B. Fischer.

Filtertücher nennt man die zum Durchgießen von Flüssigkeiten dienenden Gewebe. Von den ihnen nahestehenden Kolatorien unterscheiden sie sich dadurch, daß man unter Filtertüchern meist dichtere Gewebe versteht, unter Kolatorien meist wollene oder Flanelltücher. Ganz besonders aber versteht man unter der Bezeichnung Filtertücher diejenigen Tücher, welche als Filtriermembranen (Scheidewände) in die Filterpressen eingezogen werden. Vor dem Gebrauche der Filtertücher ist es zweckmäßig, dieselben anzufeuchten, da sie sonst unter Umständen die Flüssigkeit nur schwer annehmen, bezw. durch sich hindurchlassen. Das Reinigen der aus Wolle bestehenden Filtertücher hat mit nur lauwarmem Wasser zu geschehen, da sie durch Einwirkung von heißem Wasser verfilzen und dadurch unbrauchbar und kleiner werden.

Zum Durchgießen von Flüssigkeiten, welche freie Mineralsäuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) enthalten, bedient man sich in der Technik der nitrierten Baumwollentücher. Diese werden hergestellt, indem man gewöhnliche Baumwollentücher in der nämlichen Weise, wie es bei der Herstellung der Kollodiumwolle geschieht, mit Salpetersäure-Schwefelsäure behandelt, auswäscht und vorsichtig trocknet. B. Fischer.

Filtrieren. Unter „Filtrieren“ (von filtrum = Filz) versteht man das Verfahren, um feste und flüssige Körper mit Hilfe poröser Scheidewände voneinander zu trennen, und zwar müssen die Poren der Scheidewand kleiner sein als die kleinsten Teilchen des festen Körpers, wenn man eine vollständige Trennung des festen von dem flüssigen Körper erreichen will. Indem man das Gemenge einen Druck auf die Scheidewand ausüben läßt, wird die Flüssigkeit hindurch getrieben, während der feste Körper zurückgehalten und auf diese Weise die Trennung erzielt wird. Solche poröse Filtermaterialien sind: Filtrierpapier, Leinwand, Baumwolle, Flanell, Filz, Hanf, Werg, Watte, Asbest, Bimsstein, Glasscherben, Quarz, Kies, Sand, Kohle, Schießbaumwolle, Scherwolle, Torf u. s. w. Die Auswahl unter diesen Substanzen richtet sich im gegebenen Falle nach der Natur der zu filtrierenden Substanzen (s. unten). Die Filtration ist ein rein mechanischer Vorgang, abgesehen von denjenigen Fällen, in welchen wie bei Anwendung von Kohle die Adsorption gelöster Substanzen bezweckt wird. — Die zur Benutzung gelangende poröse Scheidewand heißt das „Filter“ oder „Filtrum“ (der Techniker sagt „der Filter“), die durchlaufende Flüssigkeit ist das „Filtrat“, der zurückbleibende, das Filter nicht passierende, feste Körper der „Filterrückstand“.

Für die Mehrzahl der in der Pharmazie und angewandten Chemie vorkommenden Filtrationen kommt als Filtriermaterial wesentlich das Filtrierpapier (und außer diesem etwa noch Asbest und Glaswolle) in Anwendung. Davon abgesehen ist die Filtration ein so bekannter Vorgang, daß wir uns darauf beschränken können, auf die wichtigeren Momente aufmerksam zu machen. Freilich existiert zwischen Filtrieren und Filtrieren immer noch ein Unterschied, und der erfahrene Arbeiter vermag sich wesentliche Erleichterungen und Vorteile zu verschaffen. Nehmen wir zunächst als einfachsten Fall an, es liegt eine wässerige Flüssigkeit zur Filtration vor. Es wird alsdann das Filtrierpapier in Filterform gefaltet, das Filter in einen passenden Trichter gebracht und nun die zu filtrierende Flüssigkeit aufgegossen. Die Art des Filters muß danach gewählt werden, welchen Zweck man mit der Filtration verbindet. Liegt eine nur wenig suspendierte Stoffe enthaltende Flüssigkeit vor, und kommt es in erster Linie auf die Gewinnung des Filtrates an, so wählt man ein sogenanntes Sternfilter. Diese besitzen den Vorteil, daß sie dem Trichter nicht überall anliegen, vielmehr Ablaufrinnen für das Filtrat frei lassen, so daß hierdurch sowie durch Vergrößerung der porösen Oberfläche die Filtration wesentlich beschleunigt wird. Dagegen haben sie den Nachteil, daß man den auf ihnen hinterbleibenden Rückstand nur unvollkommen auswaschen kann. — Ge-

schieht dagegen eine Filtration zu dem Zwecke, den Filterrückstand zu sammeln, ihn auszuwaschen und erforderlichen Falles weiter zu verarbeiten, so ist das sogenannte glatte Filter, eine zu einem Viertelkreise zusammengefaltete Papierscheibe, vorzuziehen. Die Filtration geht bei dem glatten Filter allerdings etwas langsamer vor sich wie bei dem Sternfilter, aber der Filterrückstand läßt sich bequem sammeln und sicher auswaschen.

Jedes frisch in Gebrauch genommene Filter filtriert zunächst nicht ganz klar, und zwar kommen dafür mehrere Ursachen in Betracht: Zunächst werden die Poren des Filters verkleinert, wenn das Filter sich mit (wässeriger) Flüssigkeit vollgesogen hat. Um das Filter von vornherein in diesen Zustand zu versetzen, pflegt man, wo dies tunlich ist, das Filter vor der Filtration anzufeuchten. Ferner läßt es sich gar nicht vermeiden, daß namentlich von den wohlfeileren Sorten Filtrierpapier sich im Anfange der Filtration Fasern ablösen, welche im Filtrat herumschwimmen. Endlich werden die Poren des Filtrierpapieres auch durch den suspendierten Körper verstopft und infolgedessen verkleinert. Die Folge davon ist, daß das Filter nunmehr feste Partikel von kleinerem Durchschnitt zurückhält. — Um tunlichst klare Filtrate zu erzielen, bringt man die ersten Anteile des Filtrates wieder auf das Filter zurück und wiederholt dies solange, bis das Filtrat eben in der erwarteten Klarheit abläuft.

Wenn auch die Gesichtspunkte, unter denen Filtrationen vorgenommen werden, recht verschieden sind, so lassen sich doch auch für die Filtration einige allgemeine Regeln aufstellen:

1. Man sei in der Wahl des Filtrierpapieres umsichtig, d. h. man wähle für den gegebenen Fall das geeignete Papier aus (weshalb man stets mehrere Sorten besitzen muß) und kaufe niemals eine größere Menge Filtrierpapier, bevor man es nicht auf seine Filtrierfähigkeit geprüft hat. Vergl. Filtrierpapier.

2. Man wähle seine Trichter zweckmäßig aus (s. weiter unten).

3. Die Größe von Trichter und Filter muß zur Menge der zu filtrierenden Flüssigkeit in richtigem Verhältnis stehen.

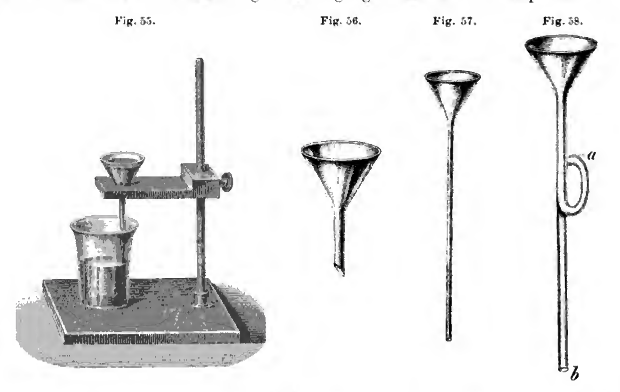
4. Das Filter darf den Rand des Trichters nicht erreichen, viel weniger natürlich über diesen hinausragen; es muß vielmehr $^1/_2$—2 *cm* unter dem Trichterrande bleiben. Auf der anderen Seite ist es selbstverständlich, daß man für ein sehr kleines Filter nicht einen relativ sehr großen Trichter benutzen soll.

A. Das Filtrieren in der Analyse. Hier handelt es sich in der Regel darum, kleinere Mengen von Niederschlägen zu sammeln und sie bis zur Befreiung aller löslichen fremden Anteile auszuwaschen. Dabei ist es erwünscht, daß die Operation möglichst schnell von statten geht, ferner daß das Ziel: Trennung des Niederschlages von löslichen Fremdsubstanzen, möglichst vollständig erreicht wird, und daß endlich zum vollständigen Auswaschen des Niederschlages tunlichst wenig Waschflüssigkeit angewendet wird. Für diesen Zweck also wählt man ein glattes Filter, paßt es noch im trockenen Zustande in einen etwas größeren Trichter ein, und erst nachdem man sich davon überzeugt hat, daß Filter und Trichter genau ineinander passen, legt man das Filter in den Trichter ein und befeuchtet es mit der Spritzflasche. Sodann sucht man das feuchte Filter durch sanftes Drücken mit dem Finger den Trichterwandungen in seiner ganzen Fläche anzulegen. Hiervon ist die Schnelligkeit des Filtrierens wesentlich mit abhängig. Bleiben zwischen Trichterwandung und Filter Hohlräume, so verzögern diese das Filtrieren durch Zurückhalten des Filtrates. Den Trichter, welcher das so vorbereitete Filter enthält, bringt man in einen Trichterhalter und, da es sich meist darum handeln wird, das ablaufende Filtrat weiter zu verarbeiten, so wird ein Gefäß — in der Regel ein Becherglas — unter den Trichter gesetzt. Das muß so geschehen, daß der Trichterhals der Glaswandung anliegt, so daß die abtropfende Flüssigkeit an der Wandung entlang hinunterläuft (Fig. 55). — Es soll hierdurch vermieden werden, daß das Filtrat aus einer Fallhöhe von 15—25 *cm* in die schon im Becherglase befindliche Flüssigkeit einfällt, und daß durch Ver-

spritzen des Filtrates Verluste entstehen. Außerdem aber wirkt die an der Glaswandung herunterrinnende Flüssigkeitssäule saugend auf die im Trichter befindliche Flüssigkeit, so daß die Filtration hierdurch beschleunigt wird.

Widerstände, welche die Filtration zwecklos verzögern, müssen tunlichst vermieden bezw. beseitigt werden. Beispielsweise ist beim Anschaffen von Trichtern darauf zu achten, daß der Trichterhals nicht zu enge Öffnung besitzt, eine Regel, gegen welche die heutigen Fabrikate sehr häufig verstoßen. Ferner ist es zweckmäßig, den Trichterhals in eine schief abgeschnittene oder schief abgeschliffene Spitze endigen zu lassen (Fig. 56), damit der Widerstand, den die Adhäsion der Trichterröhre gegen das Abtropfen ausübt, infolge Verringerung der Fläche herabgesetzt wird. Das Abschrägen des Trichters kann durch Abschleifen auf einem Schleifsteine leicht bewirkt werden. Trichter zur quantitativen Analyse, welche in bezug auf den richtigen Winkel, ferner in bezug auf passende Länge und Weite des Trichterrohres und zweckmäßige Abschrägung desselben allen Ansprüchen ent-

Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57. Fig. 58.



sprechen, fertigt nach Angaben des Unterzeichneten die Firma Franz Hugershoff in Leipzig.

Auch die Art und Weise, wie man einen Niederschlag auf das Filter bringt, ist auf den Verlauf der Filtration von Einfluß. Um Verlusten vorzubeugen, welche dadurch entstehen, daß der nach dem Ausgießen am Gefäßrande haften gebliebene Tropfen an der äußeren Gefäßwandung abläuft, pflegt man die äußere Wandung der Ausgußstelle leicht einzufetten und die Flüssigkeit an einem geraden oder winklig gebogenen Glasstabe entlang auf das Filter laufen zu lassen; man sei nicht zu freigebig mit dem Fett, da hierdurch unter Umständen die Filtration stark verlangsamt werden kann. Wesentlich ist nun, daß man zunächst die Flüssigkeit möglichst vollständig auf das Filter bringt und den Niederschlag im Becherglase zurückhält. Ist die Filtration soweit vorgeschritten, daß der — nötigenfalls durch Dekanthieren gereinigte — Niederschlag auf das Filter gebracht werden muß, so mache man es sich zur Regel, das Filter niemals mehr als bis zur Hälfte anzufüllen. Erst wenn die Flüssigkeit vollständig wieder abgelaufen ist, bringt man einen weiteren Anteil des Niederschlages auf das Filter. Man erreicht dadurch den Vorteil, daß der Niederschlag möglichst am Grunde des Filters bleibt und nicht auf die ganze Filterfläche verteilt wird. Eine so geleitete Filtration macht nicht nur den Eindruck der Sauberkeit, es wird vielmehr auch vermieden, daß der Niederschlag über die Filterränder steigt und außerdem wird auch das Auswaschen erleichtert. Die letzten Reste des Niederschlages bringt man mit Hilfe von Spritz-

flasche und Federfahne bezw. Gummikappe auf das Filter. Beim Auswaschen ist darauf zu achten, daß neue Waschflüssigkeit nicht eher aufgegossen wird, bevor nicht der Trichterinhalt vollständig abgelaufen ist. Außerdem ist dem Auswaschen der oberen Filterränder die gehörige Aufmerksamkeit zuzuwenden, damit in diesen Teilen Substanzen sich nicht dem Auswaschen entziehen.

Bisweilen ist es geboten, die Filtration tunlichst zu beschleunigen. Man besitzt zu diesem Zwecke zur Zeit mehrere Hilfsmittel:

Eine merkliche Beschleunigung tritt schon ein, wenn man an Stelle von Trichtern mit kurzem Halse solche mit langem Halse benutzt, deren Abflußrohr entweder heberartig gebogen oder gerade ist (Fig. 57 u. 58). Diese Vorrichtungen wirken, wie leicht einzusehen ist, in der Weise, daß die abfließende Säule einen saugenden Zug ausübt, durch den die Filtration beschleunigt wird. Genügt die hierdurch erzielte Beschleunigung nicht, so muß man sich stärker wirkender Vorrichtungen bedienen:

Fig. 59 *a*.



Fig. 59 *b*.



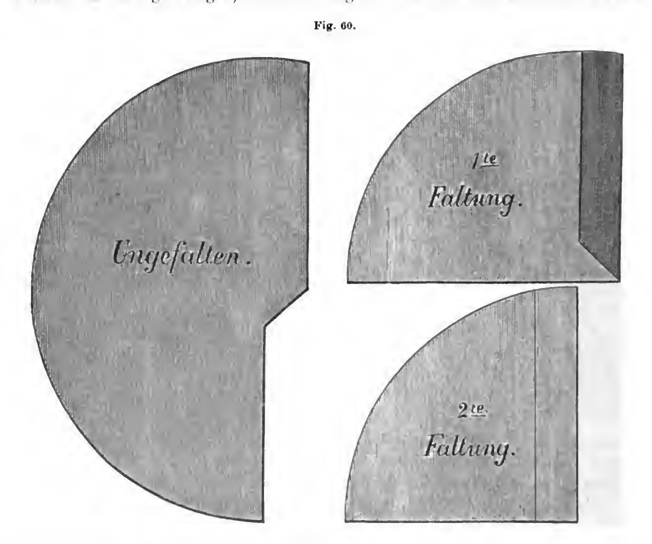
Filtration unter vermindertem Druck. Diese Art der Filtration wird gegenwärtig in der analytischen Praxis sehr vielfach angewendet; man könnte sie richtiger bezeichnen als „Filtration unter Druckdifferenz". Für den Fall, daß die Gewinnung des ausgewaschenen Niederschlages das zu erreichende Hauptziel ist, während das Filtrat verworfen werden kann, so bedient man sich folgender einfacher Vorrichtung. Man setzt auf einen starkwandigen Stehkolben oder Erlenmeyerkolben einen doppeltdurchbohrten Kautschukstopfen auf, dessen eine Bohrung den Trichter, dessen andere das Luftabzugsrohr aufnimmt (Fig. 59 *a*) (benutzt man eine Filtrierflasche, Fig. 59 *b*, so bedarf man nur eines einfach durchbohrten Stopfens). Letzteres verbindet man mit einem Aspirator oder einer Luftsaugepumpe (s. die GEISSLERsche Saugpumpe, Bd. II, pag. 435, Fig. 69) von nicht zu starker Wirkung oder einer solchen, welche sich gut einstellen läßt. Verdünnt man die Luft in dem Kolben, so treibt der äußere Luftdruck die auf das Filter gebrachte Flüssigkeit mit einer gewissen Kraft durch das letztere und die Filtration erfolgt in beschleunigter Weise. Der Arbeitende hat die Druckdifferenz so zu regeln, daß das Filter nicht reißt. Um das zu verhindern, pflegt man zwischen Trichter und Filter einen kleinen Platinkonus einzulegen, an welchem die Spitze des Filters eine Unterstützung findet. Bei weitem mehr zu empfehlen ist das Einlegen eines kleinen, glatten Filterchen aus Zeugstoff (der Unterzeichnete benutzt zu diesem Zwecke zurückgelegte, häufig gewaschene Taschentücher) zwischen Trichter und Filter, ein Kunstgriff, durch welchen Zerreißen des Filters fast ausgeschlossen wird.

Die gleiche Vorrichtung unter Verwendung des beschriebenen Stehkolbens oder der Filtrierflasche mit einfach durchbohrtem Kautschukstopfen benutzt man bei Anwendung von Filtrierröhrchen (s. d.), z. B. der ALLIHNschen Röhrchen bei der gewichtsanalytischen Bestimmung des Zuckers.

Um zu vermeiden, daß bei Benutzung der Saugpumpe Teile des Niederschlages durch das Filter gesogen werden, empfehlen SCHLEICHER und SCHÜLL in Düren eine besondere Form von Filtern (Fig. 60), welche sie in den Handel bringen. Die Filter werden so gefaltet, daß der über den Halbkreis ragende Teil nach außen kommt. Das Filter legt sich beim Saugen fest an den Trichter an und es kommt kaum vor, daß Niederschläge durchgesogen werden.

Einer kleinen Abänderung bedarf es bei Benutzung von GOOCHschen Tiegeln. Alsdann ist man gezwungen, die durch Fig. 61 veranschaulichten Filtrierflaschen

Fig. 60.

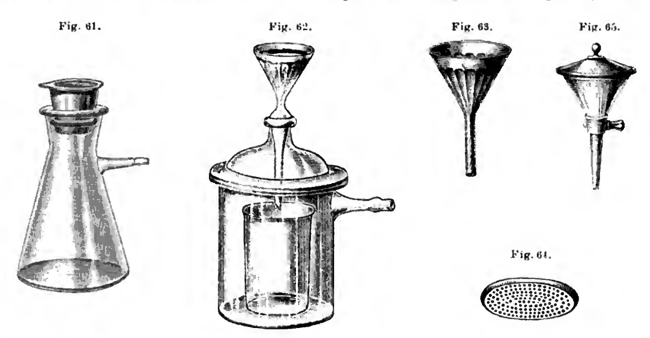


zu verwenden. Die luftdichte Verbindung zwischen Flaschenhals und Tiegel wird durch eine Kautschukmanschette hergestellt, welche über den Flaschenhals gezogen wird.

Einer wesentlich anderen Einrichtung bedarf man zur Filtration unter verschiedenem Druck, wenn das Filtrat quantitativ gesammelt werden soll. Alsdann bedient man sich des Filtertopfes nach WITT (Fig. 62), in welchen das zum Auffangen des Filtrates bestimmte Becherglas einfach hineingestellt werden kann.

B. Das Filtrieren bei präparativen Arbeiten. Hier handelt es sich in der Regel darum, größere Flüssigkeitsmengen tunlichst schnell zu filtrieren. Je nachdem das Filtrat oder der Niederschlag gewonnen werden soll, benutzt man auch hier Sternfilter oder glatte Filter. Die Größe der Trichter und Filter richtet sich auch hier nach der Menge der zu filtrierenden Flüssigkeit, doch geht man über die Größe der aus gewöhnlichen Bogen herstellbaren Filter nicht hinaus, da andernfalls häufiges Zerreißen der Filter zu besorgen ist. Um die Trichter festzuhalten, bedient man sich bis zu mittleren Größen der „Filtrierstative", sehr große

Trichter setzt man direkt auf die Auffanggefäße (Flaschen, Zylinder) oder befestigt sie über Töpfen mit Hilfe durchlochter Deckel, auch Tenakel kann man dazu benutzen. Setzt man Trichter direkt auf Flaschen oder Zylinder, so klemmt man zwischen Hals und Trichter zweckmäßig einen Gegenstand ein, z. B. einen mehrfach gefalteten Papierstreifen, um der durch das Filtrat verdrängten Luft Gelegenheit zum Entweichen zu geben, andernfalls stockt die Filtration oder das Filtrat sickert aus dem Flaschenhalse hervor. Bei großen Flüssigkeitsmengen, welche die Verwendung von Filtern aus ganzen Bogen erfordern, z. B. beim Filtrieren von Mel, Succus Rubi Idaei u. s. w., kommt es leicht vor, daß die Filter durch die Schwere der Flüssigkeitssäule zerreißen, weil das Filter an seinem Grunde zu wenig Unterstützung findet. Man kann dem dadurch abhelfen, daß man mehrere Bogen Papier zu einem Filter faltet, oder daß man eine größere und eine kleinere Papierscheibe konzentrisch zu einem Filter faltet, wobei das kleine Hilfsfilter an der äußeren Seite des Filters sich befinden muß. Weiterhin kann man auch in den größeren Trichter einen kleinen Trichter einsetzen, auf welchem alsdann das Filter ruht. Zu dem gleichen Zwecke dienen auch Papierfilter mit gehärteten Spitzen, d. h.


Fig. 61. Fig. 62. Fig. 63. Fig. 65. Fig. 64.

Spitzen, welche durch Einwirkung von Schwefelsäure in Pergamentpapier verwandelt worden sind. Über die Zweckmäßigkeit dieser Filter sind die Meinungen sehr geteilt.

Da die Anwendung der Strahlpumpe bei größeren Filtern nicht gut möglich ist, so bedient man sich bei präparativen Arbeiten anderer Kunstgriffe, um ein rascheres Filtrieren herbeizuführen. Zunächst läßt man die zu filtrierenden Flüssigkeiten gut absetzen oder man befördert die Abscheidung des Niederschlages durch Zentrifugieren in Becherzentrifugen. Weiterhin legt man zwischen Trichterwand und Filter Glasstäbe ein, um so mehrere Ablaufrinnen für das Filtrat zu schaffen. Ferner benutzt man an Stelle dieser Vorrichtung Trichter, welche in der inneren Höhlung vorstehende Rippen tragen (Fig. 63).

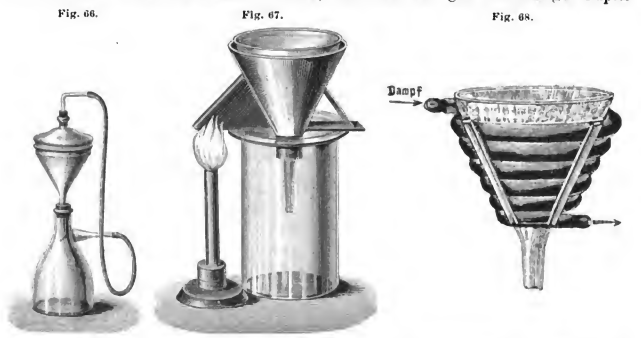
Um recht klare Filtrate zu erzielen, pflegt man die zuerst durchgelaufenen Anteile wieder auf das Filter zurückzugießen, weil sie meist Staub, Papierfasern u. dergl. enthalten. Beim Filtrieren größerer Flüssigkeitsmengen nimmt man das Aufgießen der Flüssigkeit in der Weise vor, daß man eine gehenkelte Mensur (oder einen dieser ähnlichen Topf) zum Schöpfen und Ausgießen benutzt und unter diese Mensur (oder unter den Topf) stets einen Teller hält und die Mensur auch immer auf diesen Teller niedersetzt. Man vermeidet so das unsauber aussehende und Verluste mit sich bringende Abträufeln auf die Arbeitsstätte. Will man ein größeres Flüssigkeitsquantum automatisch filtrieren lassen, so benutzt man die Bd. II, pag. 438 angegebenen „automatischen Filter“.

Für präparative Arbeiten, namentlich zum Absaugen dicker Niederschläge, hat WITT eine hübsche, einfache Vorrichtung, die WITTsche Filterplatte (Fig. 64) angegeben. Diese besteht aus einer vielfach durchbohrten Porzellanplatte. Man hüllt letztere in Filtrierpapier, legt sie in einen mit der Strahlpumpe verbundenen Trichter ein, gießt den Niederschlag auf und saugt nun ab. Mit Hilfe von sehr wenig Flüssigkeit kann man den Rückstand sehr vollkommen auswaschen und nach dem Absaugen ist der Filtrierrückstand nahezu trocken.

Zur Filtration weingeistiger, ätherischer, überhaupt leicht flüchtiger Flüssigkeiten wählt man Trichter mit abgeschliffenem Rande und bedeckt diese mit plan abgeschliffenen Glasplatten (Fig. 65) oder man wählt Filtriervorrichtungen, wie sie z. B. Fig 66 veranschaulicht, welche ein Verdunsten der Flüssigkeit überhaupt unmöglich machen. Für den Fall, daß, wie bei Äther und Chloroform, Kautschukschläuche angegriffen werden, ersetzt man diese durch Bleiröhren.

Fette, Talge, Öle, Wachse werden gleichfalls häufig filtriert, weil sie dadurch einen hohen Grad von Blankheit bezw. gutem Aussehen erlangen. Wesentlich bei dem Filtrieren dieser Substanzen ist es, daß man ein gut durchlässiges Papier

Fig. 66. Fig. 67. Fig. 68.



wählt und die fertigen Filter vor der Benutzung bei 100° vollständig austrocknet. Das Filtrieren geht dann ganz besonders rasch vor sich.

Dünnflüssige, nicht leicht erstarrende Öle, wie Mandelöl, Leinöl, können bei gewöhnlicher Temperatur filtriert werden. Die Filtration zäher, leicht erstarrender Öle, wie Rizinusöl, Olivenöl, wird durch gelindes Erwärmen unterstützt. Leicht erstarrende oder aus dem Lösungsmittel beim Erstarren leicht auskristallisierende Substanzen, wie Fette, Talge, Wachse, spirituöse Seifenlösungen u. a. m., müssen mit dem Heißwassertrichter oder Dampftrichter filtriert werden.

Die einfachste in Fig. 67 abgebildete Form desselben kann bei wässerigen oder öligen, überhaupt bei allen nicht leicht entzündlichen Substanzen verwendet werden. Sind die zu filtrierenden Substanzen aber leicht entzündlich, so ist diese Anwendung natürlich ausgeschlossen. In diesem Falle ist der Dampftrichter von BERGAMI & STANGE anwendbar. Dieser besteht aus einem Trichtermantel, welcher aus einem Bleirohr zusammengelötet ist. Man setzt in diesen Trichtermantel den Trichter ein und leitet durch die Bleischlange Wasserdampf, welcher von irgend einem Dampfentwickler hergeleitet wird. Ein solcher Trichter kann von jedem Klempner hergestellt werden, im Notfalle kann man die Schlange auch nur aus einem Bleirohr zusammenbiegen, es ist schließlich nicht durchaus nötig, den Trichtermantel löten zu lassen (Fig. 68).

Sirupe werden entweder durch leicht durchlässiges Filtrierpapier oder mit Hilfe besonderer Sirup-Filtrierapparate (HEROLD-Rosenheim) filtriert, über deren

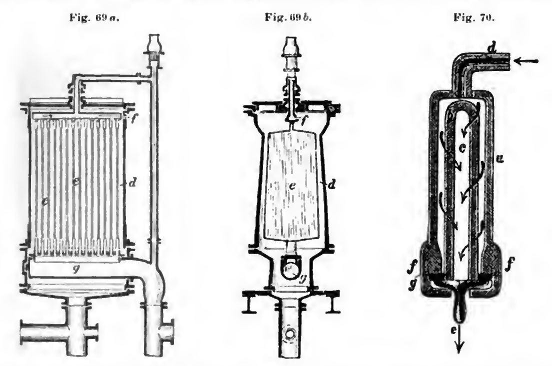
Brauchbarkeit die Meinungen übrigens geteilt sind. PAPE schlägt vor, die Sirupe mit einem Brei von Filtrierpapier zu schütteln und dann durch entfettete Baumwolle zu filtrieren.

Zum Filtrieren von Laugen und konzentrierten Säuren lassen sich Papier und ähnliche Stoffe natürlich nicht verwenden. Hierzu benutzt man vielmehr Materialien, welche durch diese Substanzen nicht angegriffen werden, z. B. Asbest, Glaswolle, Glasscherben, Quarzstücke, auch wohl Schießbaumwolle. Man drückt Asbest und Glaswolle in einen Trichter leicht ein, die Glasscherben und Quarzstücke füllt man in größerer Schichte in einen Trichter ein und gießt alsdann die zu filtrierende Flüssigkeit auf.

C. Das Filtrieren in der Technik. In technischen Betrieben handelt es sich in der Regel um die Filtration so bedeutender Mengen, daß an deren Bewältigung durch gewöhnliche Papierfilter nicht gedacht werden kann. Beispielsweise werden Fruchtsäfte, Wein, Bier, alkoholfreie Getränke unmittelbar vor dem Abfüllen filtriert, um sie blank zu machen.

Für die Filtration derartig erheblicher Mengen sind besondere Filtrierapparate konstruiert worden, welche sämtlich auf der Anwendung von Druck und auf der

Fig. 69 *a*. Fig. 69 *b*. Fig. 70.



Vergrößerung der Filterfläche beruhen. Solche Apparate findet man in den Preislisten von LENZ-Berlin, ZEMSCH-Wiesbaden und anderer Firmen. Außerdem tut man gut, bei Bedarf solcher Apparate sich in Geschäften für Brauerei- und Winzereiartikel umzusehen.

Die Filtration im allergrößten Umfange erfolgt in den Wasserwerken im Dienste der Versorgung mit Trinkwasser. Zur Filtration des Wassers dienen Sandfilter oder aus Sandsteinplatten hergestellte Filter. Sandfilter dienten bis vor kurzem auch zur Filtration der Milch, doch erfolgt die Reinigung der Milch zur Zeit mehr durch Zentrifugieren.

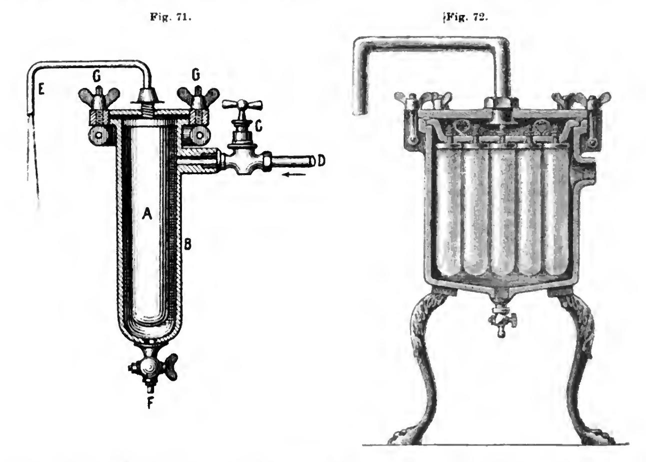
D. Das Filtrieren in der Hygiene. Die nähere Kenntnis der Mikroorganismen hat die Veranlassung zur Konstruktion einer Anzahl von Filtern gegeben, welche zum Teil vom Publikum benutzt werden, um den Keimgehalt des Trinkwassers herabzusetzen, teils bei wissenschaftlichen Untersuchungen angewendet werden, um keimfreie Filtrate zu erhalten. Wir sind natürlich nur in der Lage, die wichtigsten dieser Filtrierapparate näher zu beschreiben:

Filter aus plastischer Kohle. Diese Filter waren lange Zeit recht beliebt. Man verband sie mit der Wasserleitung des Hauses und glaubte, durch diese Filter den Gehalt des Wassers an Mikroorganismen ganz wesentlich herabzusetzen. Es ist jedoch nachgewiesen worden, daß ein solches Filter nach kurzer Zeit einen

Herd von Bakterienkeimen darstellt, so daß das durch ein solches Filter filtrierte Wasser schließlich bakterienreicher wird als das nicht filtrierte. Aus diesem Grunde werden sie im allgemeinen in der Gegenwart nicht mehr empfohlen. Die Reinigung solcher Filter erfolgt, indem man sie in stark verdünnte Salzsäure einlegt, dann mit Sand vorsichtig abscheuert und schließlich mit Wasser auskocht.

BREYERS Mikromembranfilter (Fig. 69 *a* u. *b*). Bei diesem dient Asbest in feinster Verteilung als Filtriermaterial. Das Filter besteht aus einem Behälter *d*, in welchem mit Asbestfilz überzogene, flache, poröswandige Hohlkörper *e* aufrecht stehen und in gewisser Anzahl derartig eingeschlossen sind, daß ihre Oberenden mit einem gemeinschaftlichen Entlüftungsrohr *f* und ihre Unterenden mit einem gemeinschaftlichen Abflußrohr *g* in Verbindung stehen. Der Behälter *d* kann sowohl mit einer Leitung für die zu filtrierende Flüssigkeit, als auch mit einem Schlemmkanal und einem Behälter in Verbindung gesetzt werden, der eine Asbestemulsion enthält. Durch geeignete Vorrichtungen wird diese Emulsion auf die Hohlkörper *e*

Fig. 71. Fig. 72.



unter einem Drucke von 1·5 Atmosphären gepreßt, so daß sich auf ihnen eine Asbestschicht ablagert. Nachdem die überschüssige Asbestemulsion abgelassen worden ist, wird die abgesetzte Schicht $^1/_2$ Stunde lang durch Luft von 150° C sterilisiert, und das Filter ist alsdann zum Gebrauche fertig. Die höchst feinen Asbestnadeln, welche für dieses Filter gebraucht werden, nennt BREYER „Mikrolithen". Das größte Filter, welches BREYER fertigt, ist 2 *m* hoch, 1 *m* breit und liefert in der Stunde 250—500 *l* Wasser.

CHAMBERLANDS Filter (System PASTEUR) (Fig. 70) besteht aus einer 20 *cm* langen, 2·5 *cm* im Durchmesser haltenden, einseitig geschlossenen und am anderen Ende verkürzten Röhre aus gebranntem, unglasiertem Porzellan von 4—5 *mm* Wandstärke. Diese sogenannten „Filterkerzen" werden einzeln oder zu Batterien vereinigt in einem Gehäuse *a f* untergebracht und bei *d* an die Wasserleitung angeschlossen. Das zu filtrierende Wasser wird von außen in das Innere *c* der Filterkerze gepreßt und tritt von da bei *e* zutage. Eine Kerze kann täglich 40 bis 50 *l* Wasser liefern, welches keimfrei ist. Das Reinigen der Filterkerzen geschieht durch Abbürsten der äußeren Flächen und durch Auskochen der ganzen Kerze. Die quantitative Leistung der Filter ist gering, nach einigen Tagen erfolgt auch

Durchwachsen der Mikroorganismen. Das Filter dient namentlich zur Gewinnung keimfreier Filtrate für wissenschaftliche Zwecke.

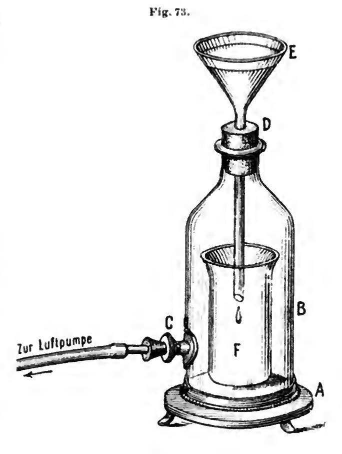
BERKEFELD-Filter. Diese Filter haben sich seit 1893 infolge der Furcht vor der Cholera eingebürgert und werden besonders im Anschluß an eine Wasserleitung mit 2—3 Atmosphären Druck angebracht. In beistehender Fig. 71 ist *B* ein gußeisernes Gehäuse, welches bei *D* an die Hochdruckleitung angeschlossen ist und von dieser durch den Hahn *C* abgesperrt werden kann. *A* ist ein aus gebrannter Infusorienerde hergestellter hohler Zylinder. Soll das Filter funktionieren, so wird der Hahn *F* geschlossen, der Hahn *C* aber geöffnet. Das Wasser dringt alsdann in den Zwischenraum zwischen *B* und *A*, wird durch den Hohlzylinder aus Infusorienerde gepreßt und fließt bei *E* ab. Ein solches Filter liefert ein recht gut filtriertes Wasser (die Anzahl der Bakterienkeime ist wesentlich verringert). Die Leistungsfähigkeit beträgt im Anfange bei einem Druck von 3 Atmosphären etwa 2 Liter per Minute, nimmt aber bald ab. Dann muß das Filter auseinander genommen und der Filterkörper abgebürstet und ausgekocht werden.

Bei größerem Bedarf werden eine ganze Anzahl von Filterkörpern in einem Gehäuse vereinigt. Eine solche Filterbatterie zeigt Fig. 72. Diese Batterien werden bis zu einer Anfangsleistung von 80 *l* per Minute hergestellt, doch nimmt diese Leistung später gleichfalls ab.

Das Filtrieren von Luft bezw. Gasen erfolgt in der Weise, daß man sie durch eine längere Schicht oder durch mehrere kleinere Schichten reiner (sterilisierter) Baumwolle bezw. Watte hindurchleitet. Hierdurch werden Staubteilchen sowie Mikroorganismen abfiltriert.

Das Filtrieren von Quecksilber geschieht durch ein am Grunde mit einer feinen Nadel durchbohrtes trockenes Papierfilter. Oder man läßt es durch einen in einen Trichter lose eingesteckten Bausch Watte laufen. Oder man kittet in einen Trichter, dessen Ablaufrohr man abgeschnitten hat, mittels Siegellack ein von Internodien freies Stück sogenanntes spanisches Rohr ein und läßt das Quecksilber, indem man es in den Trichter gießt, durch dieses Rohrstück hindurchlaufen. B. FISCHER.

Fig. 73.



Filtrierflasche. Die Filtrierflasche ist im großen und ganzen gleichbedeutend mit dem Filtrierkolben (s. d.). Beide dienen dem gleichen Zwecke, nämlich der Filtration unter verschiedenem Drucke. Es ist hierfür natürlich ganz gleichgültig, ob man dem Auffangegefäße die Form eines Kolbens oder einer Flasche gibt. Man versteht darunter aber auch Vorrichtungen zum Filtrieren unter verschiedenem Drucke, welche es gestatten, das Filtrat quantitativ aufzufangen. In beistehender Fig. 73 ist *A* eine Glasplatte, auf welcher die Flasche *B* aufgeschliffen ist. Bei *C* enthält die Flasche einen Tubus, der Hals *D* enthält den einfach durchbohrten Kautschukstopfen *D*, und dieser enthält in seiner Bohrung den mit Filter versehenen Trichter *E*. Im Inneren der Flasche steht das Becherglas *F*, und zwar so, daß das Trichterrohr der Wandung des Becherglases sich anlehnt.

Gießt man auf das Filter Flüssigkeit auf und verdünnt die Luft in der Flasche in mäßigem Grade, so wird die Filtration wesentlich beschleunigt. Man kann den Niederschlag sammeln, auswaschen und dabei das Filtrat doch quantitativ auffangen. Diese Vorrichtungen werden im analytischen Laboratorium vielfach benutzt. Natürlich ist der auf der Glasplatte aufsitzende Flaschenrand mit Talg einzufetten.

B. Fischer.

Filtriergestelle nennt man Vorrichtungen zum Festhalten von Trichtern zum Zwecke der Filtration. Die ersten Filtriergestelle waren ausschließlich aus (hartem)

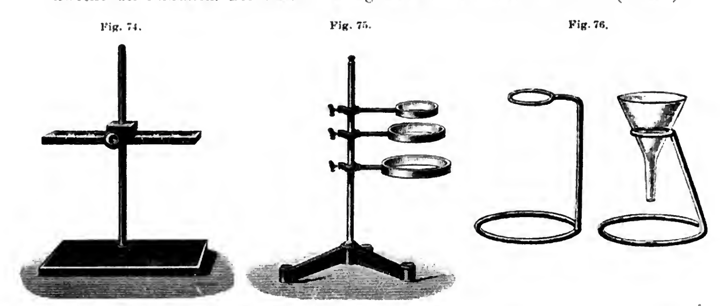


Fig. 74. Fig. 75. Fig. 76.

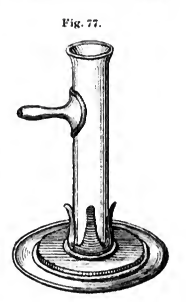
Holze gearbeitet, mit hölzerner Schraube (Fig. 74). Gegenwärtig konstruiert man dieselben nach Art der Universalstative aus Metall und nennt sie daher meist auch „Filtrierstative". Die zur Aufnahme der Trichter bestimmten Metallringe enthalten konische Einlagen aus hartem poliertem Holze oder aus Porzellan (Fig. 75). Die Filtrierstative mit Porzellaneinlagen zeichnen sich durch besondere Sauberkeit aus. Die Stäbe in diesen Stativen läßt man nicht aus Eisen, sondern aus Messing herstellen, am vorteilhaftesten aber sind solche aus Bronze. Und zwar werden diese aus Bronze gegossen, dann abgedreht und poliert.

Für Arbeiten im großen Maßstabe benutzt man entweder ganz kunstvoll oder ganz einfach hergestellte Filtriergestelle. Die Technik filtriert z. B. ganz ausgezeichnet, indem sie als Auffangegefäß einen großen Topf benutzt, auf diesen ein Tenakel oder ein Brett mit rundem Loch auflegt und nun in das Tenakel oder in das durchlochte Brett den Trichter einsetzt. Für Arbeiten im kleinsten Maßstabe, z. B. für mikrochemische Arbeiten, benutzt man Filtriergestelle, welche in einfachster Weise aus einem Stück Eisendraht gebogen sind. Der obere Ring dient zur Aufnahme des Trichters, der untere dient als Fuß und zur Aufnahme eines Uhrglases bezw. eines Glasschälchens (Fig. 76). B. Fischer.

Filtrierkolben oder **Filtrierflaschen** (s. Fig. 59 *a* und *b* auf pag. 335 und Fig. 73 auf pag. 341) nennt man die zur Filtration unter vermindertem Drucke dienenden Gefäße. Es sind entweder Gefäße in der Form der Erlenmeyerschen Kolben oder der Stehkolben, welche das Eigentümliche besitzen, daß sie von ungewöhnlicher Wandstärke und besonders gut gekühlt sind, daß sie ferner, wie die Figuren zeigen, seitliche Ansatzrohre tragen. Die obere, weite Öffnung dient zur Aufnahme eines Gummistopfens, in welchen ein Trichter, Allihnsches Filterrohr oder ein ähnlicher Apparat eingepaßt ist; das seitliche Ansatzrohr dient zur Aufnahme des mit der Luftsangpumpe in Verbindung stehenden Gummischlauches. Namentlich für präparative Arbeiten hat man auch Filtrierflaschen, in welche gewöhnliche Trichter oder Wittsche Trichter (d. h. Trichter mit Siebplatte) eingeschliffen sind, und zwar kann man sich dann für eine und dieselbe Filtrierflasche mehrere (auch verschieden große) Trichter anfertigen lassen.

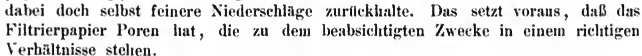
Im einfachsten Falle kann man natürlich an Stelle eines Filtrierkolbens auch jeden beliebigen starkwandigen Kolben oder eine passende Flasche benutzen. Man setzt alsdann einen doppelt durchbohrten Kautschukstopfen auf, in dessen eine Bohrung der Trichter, in dessen andere Bohrung ein rechtwinkelig gebogenes Stück Glasrohr eingesetzt wird, welches zur Verbindung mit dem von der Luftpumpe her kommenden Gummischlauch dient.

Fig. 77.



Für Arbeiten im kleinsten Maßstabe hat man starkwandige Probierzylinder in der gleichen Weise wie die Filtrierkolben eingerichtet. Sie haben einen besonderen Namen nicht, finden sich z. B. in der Preisliste von Bender & Hobein als „Miniatur-Filtrierapparate" aufgeführt (Fig. 77). B. Fischer.

Filtrierpapier, Fließpapier, Charta bibula, nennt man diejenigen Sorten ungeleimten Papieres, welche zum Filtrieren (s. d.) dienen. Im allgemeinen wird vom Filtrierpapier verlangt, daß es Flüssigkeiten rasch durchlasse und dabei doch selbst feinere Niederschläge zurückhalte. Das setzt voraus, daß das Filtrierpapier Poren hat, die zu dem beabsichtigten Zwecke in einem richtigen Verhältnisse stehen.



Als Rohmaterial für bessere Filtrierpapiere dienen ausgesuchte baumwollene Lumpen. Diese werden durch Kochen, Waschen und chemische Bleichmittel (Chlorkalk) vorbereitet, wiederum gewaschen, schließlich wird das fertige Zeug zu ungeleimtem Papier verarbeitet. Früher gingen die Filtrierpapiere aus der Fabrikation in so filzigem Zustande hervor, daß sie etwa wie Packpapier und fast nicht durchlässig waren. Um sie filtrierfähig zu machen, ließ man die Papiere im nassen Zustande gefrieren (diese Manipulation hieß das „Ausfrieren" des Filtrierpapiers). Durch das Gefrieren wird die feste Verbindung der Papierfasern untereinander wieder gesprengt. Das Papier wird also gelockert und erhält seine Filtrierfähigkeit. Dieses „Ausfrieren" wird immer mehr verlassen. Durch besondere Verfahren, welche als Geheimnisse der betreffenden Fabriken betrachtet werden, erzeugt man von vornherein schnell filtrierende Filtrierpapiere, ohne auf das Ausfrieren angewiesen zu sein.

Bei der Herstellung des Filtrierpapieres spielt das Wasser eine wesentliche Rolle. Es ist daher verständlich, daß die in Gebirgen oder in nächster Nähe derselben gelegenen Papierfabriken den Anspruch erheben, ganz besonders gute Filtrierpapiere herzustellen. Dies kommt daher, weil diesen Gegenden reines, an gelösten Stoffen armes Wasser unter besonders günstigen Verhältnissen zur Verfügung steht.

Jede Fabrik stellt eine größere Anzahl verschiedener Filtrierpapiere her. Die geringste Sorte ist das graue Filtrierpapier oder graue Löschpapier. Dieses wird aus ungebleichten Lumpen hergestellt. Betrachtet man es unter dem Mikroskop, so sieht man, daß es aus Fasern der verschiedensten Färbung (rot, blau, grün u. s. w.) besteht. Es wird im pharmazeutischen Betriebe nur noch sehr selten, etwas häufiger schon im Großbetriebe zum Filtrieren neutraler Flüssigkeiten, auch zum Filtrieren von Ölen verwendet. Dagegen wird es ziemlich häufig zum Einlegen von Pflanzen, d. h. für Herbariumszwecke benutzt. Die besten Sorten Filtrierpapiere sind die für analytische Zwecke dienenden, welche unter Filter besprochen sind. Zwischen beiden liegt eine ganze Skala verschiedener Sorten. Um diese nach ihrem Werte zu beurteilen, bedarf es beträchtlicher Erfahrung. Von vorneherein muß man sich klar machen, daß man nicht für alle Zwecke die teuersten Sorten Filtrierpapier zu verwenden braucht, sondern daß man für die meisten der in der Offizin und im pharmazeutischen Laboratorium vorkommenden Arbeiten mit einer Sorte von mittlerer Güte auskommt.

Ob man glatte oder genarbte Sorten für den gewöhnlichen Gebrauch vorzieht, ist rein Geschmackssache. Im allgemeinen wird man bei der Auswahl seiner Filtrierpapiere wie folgt verfahren:

Zunächst stellt man fest, wie der „Griff" des Papieres ist. Sorten, welche weich anzugreifen sind, bestehen wahrscheinlich nur aus Lumpen, solche von hartem Griff sind eines Gehaltes an Holzstoff oder Holzzellulose verdächtig. Alsdann betrachtete man das Papier in der Durchsicht, d. h. im durchfallenden Lichte. Die einzelnen Bogen müssen dabei tunlichst gleichmäßige Beschaffenheit zeigen. es dürfen nicht sehr dicke mit sehr dünnen Stellen abwechseln, auch dürfen Knoten nicht vorkommen und mit bloßem Auge Poren zu erkennen sein. Natürlich muß man diese Anforderungen auf ein vernünftiges Maß zurückführen, da eine absolute Gleichmäßigkeit nicht zu erreichen ist.

Die Art des Stoffes erkennt man unter dem Mikroskop. Holzschliff ist sehr leicht an den Tüpfeln der Holzfasern zu erkennen, außerdem färben sich die Holzfasern mit Anilinsulfat gelb, mit Phloroglucin-Salzsäure aber rot. Holzzellulose ist wesentlich schwieriger zu erkennen, doch findet man auch in dieser gelegentlich noch erkennbare Tüpfel, ferner sind gewöhnlich auch vereinzelte Zellen vorhanden, die durch Phloroglucin-Salzsäure rot gefärbt werden. Der Aschengehalt ergibt sich aus einer Aschenbestimmung. Die Filtrierfähigkeit stellt man durch Probefiltrationen fest (s. weiter unten).

An ein für die gewöhnlichen pharmazeutischen und chemischen Zwecke bestimmtes Filtrierpapier sind folgende Anforderungen zu stellen; 1. destilliertes Wasser, welches durch ein Filter gelaufen ist, darf beim Verdampfen keinen Rückstand hinterlassen. Das Filtrat darf durch Silbernitrat nicht getrübt werden. 2. Das Filtrierpapier darf vom Ammoniumsulfid nicht dunkel gefärbt oder geschwärzt werden (namentlich Eisen). 3. Gesättigte Salizylsäurelösung (wässerige), durch das Papier filtriert, darf sich nicht rötlich färben; auch darf das Papier an den mit der Salizylsäurelösung benetzten Stellen nicht rötlich gefärbt erscheinen, auch keine roten Ränder zeigen (Eisenoxydverbindungen). 4. Der mit verdünnten Säuren hergestellte Auszug darf nach dem Übersättigen mit Natriumkarbonat sich nicht trüben (Kalk, Magnesia, Baryt, Tonerde).

Da sich die preußischen Vorschriften für die Prüfung des Papieres zu amtlichen Zwecken vom 17. November 1891 nur auf das zu amtlichen Zwecken dienende Papier beziehen, so seien die „Prüfungsvorschriften der Leipziger Papierprüfungsanstalt von O. Winkler" hier wiedergegeben:

Bei Filtrierpapieren kommt neben der Filtrationsgeschwindigkeit noch besonders in Betracht, daß dieselben auch eine ausreichende Scheidungsfähigkeit besitzen, sowie daß sie den erforderlichen Grad von Festigkeit auch nach dem Durchfeuchten bewahren.

Für solche, die zu chemischen Analysen benutzt werden sollen, kommt noch hinzu, daß sie größtmögliche Reinheit besitzen.

Die Durchlaufsgeschwindigkeit wird durch Filtration einer bestimmten Menge Wasser von bestimmter Temperatur durch ein Filter von bestimmter Größe ermittelt. Die aus mehreren Proben gewonnene Durchschnittszahl ist unmittelbar zur Beurteilung brauchbar. Bei Filtern von 10 *cm* Durchmesser, einem Wasserquantum von 100 *ccm* und 15° C Temperatur schwankt dieselbe zwischen 45 Sekunden und 10 Minuten und beträgt bei Mittelwaren ungefähr 3—4 Minuten. Der Unterschied von 45—600 Sekunden gibt eine Skala von ausreichender Abstufung.

Hinsichtlich der Scheidungsfähigkeit, welche bis zu einem gewissen Grade nur auf Kosten der Filtrationsgeschwindigkeit zu erreichen ist, haben sich die Anforderungen nach den speziellen Verwendungsarten zu richten. Denn es wäre natürlich überflüssig, wollte man z. B. von Kaffeefiltrierpapier, bei dessen Gebrauch es sich nur um Scheidung grober fester Partikel von der Flüssigkeit handelt, dieselbe Trennungsfähigkeit verlangen wie von Fabrikaten, die für chemische Zwecke dienen sollen und bei denen oft außerordentlich feine Niederschläge von

der Flüssigkeit, in welcher sie suspendiert sind, geschieden werden sollen. Für Beurteilung der höchsten Stufe der Scheidungsfähigkeit wird der sehr feine Niederschlag von schwefelsaurem Baryum bei 15° C aus einer Lösung von Chlorbaryum (10%), durch Ausfällung mit schwefelsaurem Natrium gewonnen, benutzt.

Die Bewahrung der Festigkeit wird nach dem durchschnittlichen Druck, hervorgebracht durch eine über dem Filter lastende Wassersäule, beurteilt, welchen ein Filter aushält, ohne durchzubrechen.

Spezialitäten in Filtrierpapier sind:

Stärkefreies Filtrierpapier. Insbesondere für Analysen von Kohlehydraten bezw. Stärke. Es ist nicht zu vermeiden, daß die gewöhnlichen Sorten Filtrierpapier kleine Mengen Stärke enthalten, die aus den Lumpen stammen. Um Fehler zu vermeiden, wird dieses stärkefreie Filtrierpapier hergestellt.

Entfettetes Filtrierpapier in Streifen. Zur Bestimmung des Fettes in der Milch nach ADAMS bedarf man eines absolut fettfreien und Milch gut aufsaugenden Papiers. Die gewöhnlichen Filtrierpapiere enthalten nach SOXHLET bis zu 0·66% Fett, sind deshalb für die ADAMSsche Methode ungeeignet. Deshalb wird für den genannten Zweck ein besonders aufsaugungsfähiges Papier in Streifen hergestellt, welches durch etwa 30malige Behandlung mit Äther völlig fettfrei gemacht worden ist.

Trockenpapier. Ein weißgelbliches Filtrierpapier von großem Aufsaugungsvermögen. Es findet Verwendung zum Trocknen von Salzen und Präparaten sowie zum Trocknen und Einlegen von Pflanzen. Es ist billiger als das gewöhnliche Filtrierpapier.

Tupfreaktionspapier. Es besitzt die Fähigkeit, die auf dasselbe gebrachten Tropfen rasch aufzunehmen, ohne denselben eine zu große Ausdehnung nehmen zu lassen. Es eignet sich zu Tupfreaktionen (Tüpfelreaktionen) bei der Analyse von Blutlaugensalz, Phosphorsäure, Zink, Jod u. dergl. besser als die bisher üblichen Porzellanplatten.

Extraktionshülsen aus Filtrierpapierstoff, zum Extrahieren von Fett u. dergl. in SOXHLETschen Extraktionsapparaten aus einem Stück, nahtfrei und fettfrei hergestellt.

Absorptionsblöckchen, aus mit Säuren gereinigtem Papierstoff hergestellt, dienen zum Aufsaugen schwer verbrennlicher Flüssigkeiten für kalorimetrische Bestimmungen. Sie werden genau nach gefordertem Gewichte hergestellt.

Papierschälchen aus Filtrierpapiermasse zum Trocknen von Kristallen. Sie dienen dazu, um kleine Mengen von Kristallen in saubrster Weise von der Mutterlauge zu befreien. B. FISCHER.

Filtrierplättchen s. Filter, pag. 338. TH.

Filtrierröhrchen sind von FRESENIUS angegebene Röhrchen, welche zum Abfiltrieren von Niederschlägen, z. B. Antimonsulfid, über Glaswolle, Asbest und ähnlichen Filtriermaterialien dienen. Der Vorteil derselben besteht darin, daß die Filtration rasch von statten geht, und daß sie außerdem auch noch durch Anwendung der Strahlpumpe beschleunigt werden kann. Ferner kann man während des Trocknens einen beliebigen Gasstrom durch die Röhrchen leiten. Ihre Benutzung erfolgt in der Weise, daß man die Röhrchen mit gewaschener Glaswolle oder präpariertem Asbest beschickt, trocknet, wägt, neu zum Filtrieren benutzt und nach dem Auswaschen und (eventuell im Gasstrom bewirktem) Trocknen die Niederschläge direkt in ihnen wägt (Fig. 78).

Fig. 78.

a b c

Während die im vorstehenden beschriebenen Filtrierröhrchen aus leicht schmelzbarem Glase hergestellt sind, also wohl das Trocknen, nicht aber das Glühen vertragen, sind die eine besondere Art dieser Filtrierröhrchen darstellenden ALLIHNschen Röhrchen aus schwer schmelzbarem

Glase hergestellt, so daß sie das Glühen ohne weiteres aushalten. Diese Röhrchen werden vorzugsweise zur gewichtsanalytischen Zuckerbestimmung (s. diese) verwendet. B. FISCHER.

Filzfilter nennt man zum Filtrieren dienende Vorrichtungen aus geeignetem Filz von den mannigfachsten Formen. Unter anderem benutzt man konische Beutel (Spitzbeutel) aus Filz (Hutfilz), welche zum Filtrieren von Säften und Extraktbrühen in der Saftfabrikation, Färberei und Tintenfabrikation Verwendung finden. Diese Beutel werden freischwebend aufgehängt und mit der zu filtrierenden Flüssigkeit gefüllt. Solche Filzbeutel dienen auch zur Filtration von Ölen.

Scheiben aus Filz von viereckiger oder runder Form sind Bestandteile, d. h. die filtrierenden Membranen zahlreicher Spezialfiltrierapparate, z. B. von Filterpressen, von Filtern zum technischen Betriebe, aber auch von kleineren Apparaten, z. B. von Kaffeekochmaschinen für den Betrieb von Kaffeehäusern.

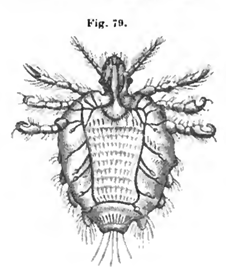
Die Reinigung der Filzfilter hat durch Behandeln mit lauwarmem Wasser zu geschehen; durch heißes bezw. kochendes Wasser würden sie zu stark verfilzt werden. B. FISCHER.

Filzgewebe heißt das vielen Pilzen und Flechten eigentümliche, aus vielfach sich durchkreuzenden Hyphen (s. d.) zusammengesetzte Gewebe.

Filzkraut, volkstümlicher Name für Cuscuta.

Filzlaus, Phthirius inguinalis RED. (Fig. 79), bewohnt die behaarten Stellen des menschlichen Körpers mit Ausnahme der Kopfhaut. Von anderen Läusen unterscheidet sie sich durch die breite, gedrungene, fast rechteckige Gestalt und geringere Größe; die Männchen werden nur ca. 1 *mm*, die Weibchen 1·12 *mm* lang. Farbe graugelb oder grauweiß. Die gedeckelten, birnenförmigen, 0·8—0·9 *mm* langen, 0·4—0·5 *mm* breiten Eier (Nisse) werden mit dem spitzen Pole an den Haaren befestigt. Die Entwickelung ist eine direkte, ohne Metamorphose. L. BÖHMIG.

Fig. 79.



Fimbristylis, Gattung der Cyperaceae, Gruppe Scirpoideae; mit am Grunde verdicktem, hinfälligem Griffel und ohne Blütenhülle.

F. argentea (ROTH) VAHL, in Ostindien. Der Wurzelstock dient als Diuretikum und Galaktophorum, bei Fiebern und Leberleiden.

F. diphylla VAHL, in Kaiser Wilhelmsland, dient als Wurmmittel.

v. DALLA TORRE.

Fingergras ist Cynodon Dactylon RICH.

Fingerhut ist Digitalis.

Fingerkraut ist Potentilla.

Fingerwurm s. Panaritium.

Finkensame ist der Same von Camelina sativa CRTZ.

Fig. 80.

Finkler-Priorscher Bazillus ist dem Cholerabazillus ähnlich, aber größer (Fig. 80), findet sich im Stuhle bei Cholera nostras. — S. Bakterien.

Finns Wassersuchtpulver soll bestehen aus je 7·5 T. Jalape und Päonienwurzel, 5 T. Meerzwiebel und 15 T Kaliumsulfat. ZERNIK.

Finne, ein Entwickelungsstadium der Bandwürmer (s. d.). L. Böhmig.

Finnenausschlag s. Acne.

Finnenkrankheit wird sowohl bei Rindern als bei Schweinen und Hunden beobachtet und macht das Fleisch zum Genusse untauglich. Genießt ein Mensch Fleisch finniger Tiere im rohen Zustande, so akquiriert er einen oder mehrere Bandwürmer. Durch geeignete Behandlung kann man aber die im Fleisch enthaltenen Finnen abtöten und das Fleisch zum Genuß brauchbar machen. So stirbt die Rinderfinne 21 Tage nach dem Tode ihres Wirtes ab, ferner bei 45° C; auch 24stündige Einwirkung von Pökellake tötet sie. Die Schweinefinne ist dagegen etwas widerstandsfähiger: sie stirbt erst 42 Tage nach dem Tode des Wirtes oder bei 50° C. Auf diese Eigenschaften nimmt das Reichsfleischbeschaugesetz vom 3. Juni 1900 Rücksicht, insofern es bei mäßiger Durchsetzung des Fleisches mit Finnen die Brauchbarmachung desselben zum Genuß durch Kochen, Dämpfen, Pökeln und Durchkühlen vorsieht. In Österreich wird auf Grund älterer, in den einzelnen Kronländern verschiedener Verordnungen das Fleisch finniger Schweine in der Regel vom Verkaufe und Genusse ausgeschlossen, das Fett geringgradig finniger Schweine, nachdem es unter amtlicher Aufsicht ausgeschmolzen worden ist, zum Genusse oder nur zur Verwendung für industrielle Zwecke, das Fett hochgradig finniger Schweine nach eben solcher Behandlung nur zur technischen Verwertung zugelassen. Jedoch wurden für einige Städte, in deren Schlachthäusern Dampfsterilisierapparate für Fleisch aufgestellt sind, bereits Verordnungen erlassen, auf Grund welcher auch das Fleisch geringgradig finniger Schweine, nachdem es unter amtlicher Aufsicht sterilisiert worden ist, zum Genusse zugelassen wird.

In früheren Zeiten war die Finnenkrankheit häufig: sie hat infolge der geregelten Fleischbeschau (s. d.) und besseren Viehhaltung erheblich abgenommen. Fast in allen Ländern galt sie bei Viehkauf als ein Gewährsmangel, dessen Frist zwischen 8—40 Tagen schwankte. In Deutschland gilt nach der kaiserlichen Verordnung vom 27. März 1900 heute nur noch die Finnenkrankheit der Schweine als Hauptmangel mit einer Gewährszeit von 14 Tagen. In Österreich gilt die Finnenkrankheit, und zwar ebenfalls nur bei Schweinen, als Hauptmangel mit einer Gewährszeit von 8 Tagen. In der Schweiz besteht für die Finnenkrankheit keine gesetzliche Gewährszeit. Trolldenier.

Finsen, Niels Ryberg, geb. 1860 auf den Faröer Inseln, ist der Begründer der Lichttherapie, gründete für dieselbe in Kopenhagen ein großes Institut und starb am 25. September 1904. R. Müller.

Fire-test s. Petroleum. Th.

Fireweed (Feuerkraut) heißt in Nordamerika die Komposite Erechthites praealta Raf. (Senecio hieracifolius L.), aus welcher ein ätherisches Öl gewonnen wird. Das im Handel vorkommende Fireweed-Öl soll jedoch von Erigeron canadense stammen, welches früher, bevor Maisch (1870) den Irrtum aufklärte, für das Fireweed gehalten wurde und das fast doppelt soviel (bis 1%) ätherisches Öl liefert als Erechthites. Nach Todd (Amer. Journ. Pharm. 1887) hat das Erechthites-Öl 0·8742 sp. Gew. und dreht + 22°, doch schwankt die Polarisation bei den einzelnen Fraktionen. Erigeron-Öl hat 0·8636 sp. Gew., dreht — 47·19 und hat niedrigeren Siedepunkt. Beide Öle verharzen leicht, das Harz von Erechthites ist viel heller, strohgelb gefärbt.

Firmiana, Gattung der Sterculiaceae; meist asiatische Bäume, deren häutige Balgfrüchte lange vor der Reife aufspringen. Die Samen sind von der Fruchtwand nicht umwachsen.

F. scaphigerum (Scaphium WALL., Sterculia SM.) besitzt ungemein schleimreiche, dabei bitter und zusammenziehend schmeckende Früchte, die man deshalb als stopfendes Mittel verwendet. Die Rinde soll diuretisch wirken (JACKSON, 1892).

F. platanifolia (L. f.) R. BR., in Japan und China, in Italien gezogen, liefert ein leichtes, weißes Holz, das vielfach zu Schnitzarbeiten verwendet wird. Dasselbe soll ein schleimiges Infus geben, welches (nach BRETSCHNEIDER) zum Befestigen der Haare dient.

Firnewein ist abgelagerter Wein, im Gegensatze zum „grünen", d. h. jungen Wein und Most. TH.

Firnis für Druck oder Lichtdruck auf mattem Papier. Schellack 150 T., Borax 25 T. werden in 1000 T. destilliertem Wasser unter Erwärmen auf etwa 60° C gelöst. — **Firnis, matt, für unechte Goldleisten** ist eine mit $^1/_5$ China Clay oder Kreide gemischte weingeistige Schellacklösung. — **Firnis, wasserdichter für Gewebe.** Guttapercha 1 T., Leinölfirnis 9—11 T. Unter Erwärmen lösen und durchseihen. FENDLER.

Firnisse. Firnisse sind Flüssigkeiten, welche die Eigenschaft haben, in dünner Schicht ausgestrichen nach kurzer Zeit zu erhärten und einen glatten, glänzenden Überzug zu bilden, welcher der Unterlage fest anhaftet und einen dauerhaften, schützenden Anstrich bildet.

Man unterscheidet Ölfirnisse (eigentliche Firnisse), Öllackfirnisse und Lackfirnisse oder Lacke, die letzteren wieder als Weingeist-, Terpentinöl-, Amylacetat- etc. Lackfirnisse.

Zur Unterscheidung von den eigentlichen Firnissen, den Ölfirnissen, faßt man die anderen Kategorien auch unter dem Begriff „Lacke" zusammen und teilt diese ein in „fette Lacke" und „flüchtige Lacke". Die Nomenklatur ist nicht einheitlich, indem die einen die Bezeichnung „Firnis" nur auf die Ölfirnisse und Öllackfirnisse angewendet wissen wollen und der dritten Kategorie ausschließlich die Bezeichnung „Lacke" geben, dafür den Öllackfirnissen (Harzfirnissen) den Namen „Lacke" absprechen, während andere die vorher angeführten Bezeichnungen wählen.

Ölfirnisse oder fette Firnisse (eigentliche Firnisse). Die trocknenden Öle haben die Eigenschaft, in dünnen Schichten unter dem Einfluß der Luft zu zähen, durchsichtigen Massen einzutrocknen. Dieses Eintrocknen geschieht unter Gewichtsvermehrung, indem die Öle Sauerstoff aufnehmen.

Das wichtigste und für die Firnisfabrikation in erster Linie in Betracht kommende trockende Öl ist das Leinöl. Dasselbe enthält etwa 10—15% Glyzeride fester Fettsäuren (Stearinsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure) und 85—90% Glyzeride flüssiger Säuren, welche aus etwa 5% Ölsäure, 15% Linolsäure, 15% Linolensäure und 65% Isolinolensäure bestehen (s. unter Oleum Lini). Die Linolsäure und die beiden isomeren Linolensäuren besitzen als stark ungesättigte Verbindungen ein beträchtliches Sauerstoffaufnahmevermögen, und zwar absorbieren die Glyzeride derselben bedeutend rascher Sauerstoff als die freien Säuren. In dünner Schicht, etwa 1 *mg* pro 1 *qcm*, der Luft ausgesetzt, erleidet das Leinöl eine Gewichtsvermehrung von bis zu 18%. Über die Vorgänge bei diesem Trockenprozeß sind die Ansichten noch nicht geklärt. Er besteht nicht ausschließlich in einer Anlagerung von Sauerstoff, sondern es finden kompliziertere Vorgänge statt; ein Teil des Glyzerins wird zerstört, es werden Fettsäuren und Oxyfettsäuren gebildet, außerdem bilden sich flüchtige Produkte, wie Kohlensäure, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe. Das entstehende feste Oxydationsprodukt, welches von MULDER Linoxyn, von BAUER und HAZURA Oxylinoleïn genannt wurde, ist im Gegensatz zum Leinöl in Äther unlöslich.

Es würde zu weit führen, hier auf die von verschiedenen Autoren über den Trockenprozeß des Leinöls entwickelten Ansichten einzugehen. Vor kurzem hat FAHRION einen Versuch gemacht, diesen Vorgang mit Hilfe der ENGLERschen

Autoxydationstheorie zu erklären. Die Arbeit dieses Verfassers berücksichtigt so ziemlich alles, was über den Trockenprozeß des Leinöls veröffentlicht worden ist und bringt reichliche Literaturangaben, weshalb das Studium derselben zur Orientierung über diesen Gegenstand empfohlen sei (FAHRION, Chem.-Ztg. 1904, pag. 1196 ff.).

Die Trockenfähigkeit des Leinöls allein ist nun für die Praxis nicht genügend, denn ein Leinölanstrich beansprucht im günstigsten Falle 3 Tage zur völligen Austrocknung. Von einem Firnis verlangt man dagegen, daß sein Trocknen 12 bis höchstens 24 Stunden dauert. Durch Zusatz von sogenannten Sikkativen beschleunigt man die Sauerstoffaufnahme und mit ihr die Trockenfähigkeit des Leinöls, man erhält so Firnisse.

Als Sikkative dienen in erster Linie die Oxyde und Salze des Bleies und Mangans. Auch verwendet man als Sikkativ stark (bis zu einer vogelleimartigen Masse) eingekochtes Leinöl, welches nach DIETERICH Ölfarbe-Anstrichen zu etwa 10% zugesetzt, diese gleichfalls rasch zum Trocknen bringen soll.

Die ursprüngliche Firnisbereitung geschah durch andauerndes, hohes Erhitzen, sogenanntes „Kochen" von Leinöl mit Bleiglätte, Mennige, Braunstein, Manganoxydhydrat, Manganborat u. a.

Jetzt verwendet man meist die sogenannten „leicht löslichen Firnispräparate", in erster Linie Blei- und Mangansalze der Harz- oder Leinölsäuren, welche sich schon bei verhältnismäßig schwachem Erhitzen in Leinöl auflösen. Man unterscheidet daher noch hin und wieder „gekochte" und „kalt bereitete" Firnisse (Resinatfirnisse).

Die Firnisbereitung geschieht nach BENEDIKT-ULZER in eingemauerten, schmiedeeisernen Kesseln von bis zu 3000 *kg* Inhalt und noch mehr über freiem Feuer oder mit gespanntem Dampf mit „Kochzeiten" von 4—8 Stunden. Die nötige Sikkativmenge setzt man von vornherein zu oder erst nach einiger Zeit; zuweilen erhitzt man auch das Leinöl für sich höher und fügt das (leichtlösliche) Sikkativ erst zu, wenn das Öl wieder im Abkühlen begriffen ist. Oft bläst man während des Erhitzens Luft durch das Öl; hierbei wird das Öl etwas gebleicht und nimmt etwas Sauerstoff auf, wodurch es gewissermaßen zum Trocknen prädisponiert wird.

Die wichtigsten, für die Firnisfabrikation in Betracht kommenden Sikkative sind nach BENEDIKT-ULZER (D. Zeitschr. f. angew. Chem.):

	Durchschnittsgehalt der Handelsprodukte an Metall	Zur Firnisbereitung gewöhnlich angewandte Menge	Temperatur
Braunstein	30—60% Mn	—	ca. 250°
Manganoxydhydrat	45—50% „	0·2%	180—200°
Mangansuperoxydhydrat (künstlicher Braunstein)	45—60% „	0·2%	besser 200—220°
Bleiglätte	93% Pb	—	150°, meist höher
Manganborat	15—20% Mn	0·5—1%	ev. kalt, meist 200° und höher
Manganborat, geringe Qualität	bis 5% Mn herab	bis 3%	ebenso
Harzsaures Manganoxydul (präzipitiert)	ca. 7% Mn	1—1½%	
Harzsaures Manganoxyd (geschmolzen)	ca. 4% „	3%	ev. kalt, meist
Leinölsaures Mangan	ca. 10% „	1%	130—150°
Harzsaures Blei-Mangan	meist 8—10% Pb und 1—2% Mn	2—3%	

Die Wirkung der Sikkative ist mit großer Wahrscheinlichkeit als eine ausschließlich sauerstoffübertragende zu betrachten.

Die Firnisse dienen, meist mit Farben, besonders Erdfarben, angerieben, zu Anstrichen. Zum Anreiben der für die Ölmalerei bestimmten Farben wird vornehmlich Mohnöl, dann aber auch Nußöl und gebleichtes Leinöl benutzt; dieselben dürfen jedoch vorher nicht zu Firnis gekocht sein, weshalb die Farben verhält-

nismäßig langsam eintrocknen. Deshalb setzen die Maler, allerdings nicht zum Vorteil der Haltbarkeit der Gemälde, den Farben häufig Sikkativ zu. Für solche Zwecke verwendet man als Sikkativ u. a. stark eingedicktes Leinöl (s. oben) oder nach ANDÉS ein folgendermaßen hergestelltes Präparat: 7 *kg* gutes altes Leinöl, 2 *kg* Mennige, 2 *kg* pulverisierte Bleiglätte, 1 *kg* Bleizucker erhitzt man, bis eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten hart und nicht mehr klebrig ist, nimmt vom Feuer, läßt abkühlen und fügt nach und nach unter Umrühren langsam 14 *kg* Terpentinöl hinzu. Die Flüssigkeit wird durch grobe Leinwand geseiht und in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt.

Auf die chemische Untersuchung der Firnisse, welche zu den komplizierteren Aufgaben der analytischen Chemie gehört, einzugehen, mangelt hier der Raum. Es sei verwiesen auf: BENEDIKT-ULZER, Analyse der Fette und Wachsarten, 4. Aufl., pag. 589 ff. und LUNGE, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden, 4. Aufl., Bd. III, pag. 167 ff.

Öllackfirnisse. Die Öllackfirnisse oder fetten Lacke sind Auflösungen von Harzen in trocknenden Ölen resp. Firnissen, welchen als Verdünnungsmittel noch Terpentinöl oder dessen Surrogate zugesetzt ist. Man verwendet zur Lackfabrikation meistens Kopalharze und Bernstein, ferner auch Kolophonium und Dammarharz. Die Harze werden meist über freiem Feuer geschmolzen, dann gießt man den heißen Leinölfirnis hinzu, erhitzt noch einige Zeit und läßt dann soweit abkühlen (auf 140—180°), daß man das Verdünnungsmittel hinzusetzen kann, ohne durch Verdampfung bedeutende Verluste zu erleiden.

Einen guten, als Kutschenlack zu verwendenden Kopallack erhält man nach ANDÉS, wenn man 1 *kg* Zanzibar-Kopal schmilzt, 2 *kg* gutes, abgelagertes Leinöl zusetzt, bis zur nötigen Konsistenz verkocht und mit 3·5 *kg* feinstem rektifizierten Terpentinöl vermischt.

Das beste Mischungsverhältnis für Bernsteinlacke ist nach demselben Autor: 25 T. Bernsteinkolophonium, 25 T. Leinölfirnis und 50 T. Terpentinöl.

Terpentinöllacke. Diese Lacke sind Auflösungen von Dammar, Mastix, Bernsteinkolophonium, Kolophonium und Asphalt in Terpentinöl, sie hinterlassen das Harz nach dem Verdunsten des Lösungsmittels in einer glatten Schicht, die weit weniger dauerhaft ist als die mit Öllackfirnissen erhaltenen Anstriche. Um harten Harzen eine gewisse Elastizität zu geben, setzt man häufig etwas Terpentin oder Elemi hinzu. Hierher sind der Dammarlack, Mastixlack und die ordinären Harzlacke zu zählen.

Weingeistlacke sind Auflösungen von Sandarak, Schellack, Kopal, Mastix etc. in Weingeist, welchen ebenso wie den Terpentinöllacken häufig noch Weichharze zugesetzt werden. Die Politurlacke der Tischler sind Auflösungen von Schellack in starkem Spiritus. Sie enthalten 1 T. Schellack auf 3—6 T. Spiritus.

Kautschuklack, eine Auflösung von Kautschuk in Chloroform, Terpentinöl etc., dient als wasserdichter Überzug für Landkarten und Kupferstiche. Außerdem werden Zelluloidlacke und zahlreiche andere Lacke fabriziert. Diesbezügliche Vorschriften finden sich in reicher Auswahl in DIETERICHs Pharmazeutischem Manual.

FENDLER.

Fisch. = FRIEDRICH ERNST LUDWIG V. FISCHER, geb. am 20. Februar 1782 zu Halberstadt, war Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens zu Petersburg. Er starb daselbst am 17. Juni 1854.

R. MÜLLER.

Fisch. v. Waldh. = ALEXANDER FISCHER V. WALDHEIM, geb. 1803, war Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Warschau. Er starb am 13. Juli 1884 zu Stepankowo bei Moskau.

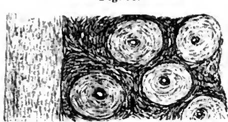
R. MÜLLER.

Fischbein ist das aus den Barten einiger fleischfressenden Wale bestehende Produkt. Die Barten sind plattenförmige Oberhautgebilde, welche kulissenartig in zwei Reihen angeordnet sind. Die einzelnen Platten sind 1·5—4 *m* lang, am

unteren Rande zerfasert und finden sich bis zu 600 Stück mit einem Gesamtgewicht von 750—1600 *kg* in dem riesigen Rachen dieser Säuger. Das meiste und geschätzteste Fischbein liefert der in dem nördlichen Eismeere lebende Wal (Balaena Mysticetus L.), geringere Mengen und wegen seiner Brüchigkeit weniger wertvolles Fischbein der ebenfalls im Polarmeere vorkommende Finnwal (Balaenoptera Boops L.).

Der technische Wert des Fischbeins beruht auf seiner Elastizität, Bruch- und Zugfestigkeit, Härte und seiner von keinem anderen Material übertroffenen Spaltbarkeit.

Fig. 81.



Querschnitt durch den Rand einer Walfischbarte.

Der histologische Charakter des Fischbeins ist der eines Horngebildes. Es besteht nämlich aus stark pigmentierten Plattenzellen, welche an den beiden Außenflächen der Barten tangential geschichtet sind, im Inneren konzentrisch die Hornkanälchen umlagern (Fig. 81). In den Barten des Walfisches sind diese Kanälchen enge (0·02 *mm*) und zahlreich, in den Barten des Finnwals sind sie schon mit freiem Auge kenntlich und stehen in einer einfachen Reihe.

Mit Kautschuk getränktes Stuhlrohr wird vielfach an Stelle des echten Fischbeins verwendet. Man erkennt diese und andere Fälschungen am schnellsten und sichersten unter dem Mikroskope.

Weißes Fischbein ist ein volkstümlicher Name für Os Sepiae. J. MOELLER.

Fischer, BERNHARD, wurde geb. am 27. Febr. 1856 zu Hultschin in Preußisch-Schlesien, studierte Pharmazie, wurde 1883 chemischer Assistent am pharmakologischen Institut in Berlin, arbeitete von 1889 einige Zeit im kaiserlichen Gesundheitsamte in Berlin und wurde kurze Zeit darauf Direktor des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau. Von 1886—1893 war er wissenschaftlicher Redakteur der Pharmazeutischen Zeitung. R. MÜLLER.

Fischer, Emil, geb. 1852 zu Euskirchen, habilitierte sich 1878 als Privatdozent in München und wurde im folgenden Jahre außerordentlicher Professor. 1882 ging er als Professor der Chemie nach Erlangen, 1885 nach Würzburg und 1892 als Nachfolger von A. W. v. HOFMANN nach Berlin. FISCHER ermittelte die Konstitution des Rosanilins, entdeckte die Hydrazine und benutzte die Einwirkung des Phenylhydrazins auf Ketone und Aldehyde zur Identifizierung der Zuckerarten. Des weiteren gelang FISCHER unter anderem die Synthese des Coffeïns. In der Neuzeit ist er mit dem Studium der Eiweißstoffe beschäftigt. BERENDES.

Fischers Reagenz auf Aldehyde und Ketone ist Phenylhydrazin (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 17). ZERNIK.

Fischers Reaktion auf Kobaltsalze. Eine mit Essigsäure angesäuerte wässerige Lösung von Kaliumnitrit gibt mit Kobaltsalzen einen gelben Niederschlag von Kaliumkobaltinitrit. ZERNIK.

Fischgift. Die oft geleugnete Existenz giftiger Fische und bestimmter, in einzelnen Fischen bei Lebzeiten konstant sich bildender giftiger Stoffe ist durch neuere Untersuchungen vollkommen erwiesen, und obschon die meisten Fälle von sogenannter Fischvergiftung (Ichthysmus) auf zersetztes Fischfleisch bezogen werden müssen, unterliegt es doch keinem Zweifel, daß die schweren Krankheitserscheinungen nach dem Genusse gewisser, in tropischen Ländern allgemein für giftig gehaltener Fische auch nach dem Genusse völlig unzersetzter, frischer Fische entstehen. Der Umstand, daß sehr oft nur bestimmte Organe, die Eierstöcke und Hoden, giftig sind oder doch weit intensiver als das Fischfleisch wirken, spricht nicht allein für die Existenz wirklicher Giftstoffe, welche sich in den lebenden Fischen entwickeln, sondern auch gegen die vielfach aufgestellte Hypothese der Aufnahme

giftiger Stoffe aus dem umgebenden Medium, die bisher niemals nachgewiesen sind, und bezüglich deren es jedenfalls unerklärlich sein würde, weshalb dieselben sich in dem Rogen und den Testikeln lokalisierten. Allerdings kann die Angabe, daß die Eingeweide und besonders die Leber giftig wirken, auf die Aufnahme von Giften mit der Nahrung bezogen werden; auch ist die Möglichkeit der Aufnahme giftiger Substanzen bei dem Fange mit Giften und die Möglichkeit einer Vergiftung durch das Fleisch der vergifteten Tiere nicht ganz in Abrede zu stellen, doch ist das für die Frage der Existenz der wirklichen Fischvergiftung ohne Bedeutung. Die Ähnlichkeit der Symptome des Ichthysmus mit denen der Vergiftung durch faulige Substanzen macht es übrigens wahrscheinlich, daß auch der Ichthysmus durch Ptomaïne hervorgerufen wird.

Die meisten Giftfische leben im Meere und gehören zur Abteilung der Knochenfische. Von den Süßwasserfischen hat für Mitteleuropa nur die Barbe (Barbus fluviatilis CUV.) Bedeutung, deren Rogen nicht eben selten, besonders in der Laichzeit (Mai, Juni), die Erscheinungen der sogenannten Barbencholera hervorruft. Ähnlich verhält sich ein in den mittelasiatischen Flüssen lebender Fisch, der sogenannte „Marginai" (Schistothorax), angeblich auch nach PROCHOROW das Neunauge (Petromyzon). Verschiedene Fische der tropischen Meere, namentlich der westindischen Gewässer, rufen schwerere choleraähnliche Erscheinungen hervor, so der Laxierfisch (Sparus maena CUV.), der Pfeilhecht (Sphyraena) und Barsche (Serranus).

Von den meisten dieser Fische, namentlich auch den Brassen (Pagrus und Pagellus), die gewöhnlich gute Speisen liefern, ist die Ursache der choleriformen Vergiftungen die infolge von Hitze rasch eintretende Zersetzung der toten Tiere, ähnlich wie es in Norddeutschland im Hochsommer wiederholt zu Massenerkrankungen durch Schellfisch gekommen ist. Manche dieser Fische erzeugen die exanthematische Form der Fischvergiftung, welche man außerdem mehrfach nach Makrelen, Thunfisch u. a. Speisefischen beobachtet hat.

Als unzweifelhaft ein Gift bei Lebzeiten in sich erzeugende Fische sind diejenigen zu betrachten, welche die als „Signatera" bezeichnete Form der Fischvergiftung (Ichthysmus paralyticus) hervorrufen. Hierher gehören vor allem die Igelfische, Stachelbäuche oder (wegen der Fähigkeit, sich aufzublähen) Bläser (Triodon und Tetrodon). Auf diese meist im Meere vorkommenden Fische sind die Vergiftungen im Ostindischen Archipel, China, Japan, Neukaledonien und am Kap zurückzuführen (s. Fugu). Mit der Beschränkung des Giftes auf die Geschlechtsorgane hängt es zusammen, daß von mehreren giftigen Fischen nur alte Exemplare, nicht die jungen sich giftig erweisen, so z. B. von dem neukaledonischen Lethrinus mamba BL. Auch noch einige zu der Familie der Clupeiden gehörige Fische, wie die Goldsardellen der Antillen und Sechellen gelten für giftig.

Von einem Fischgift kann noch in einem anderen Sinne die Rede sein, indem es Fische mit einem Wehrapparate gibt, der mit besonderen Drüsen kommuniziert. An den Kiemendeckeln und der vorderen Rückenflosse des Petermännchen (Trachinus draco L.) befinden sich von der Spitze bis zur Basis mit einer tiefen Rinne versehene und unten von Drüsenhaufen umgebene Stacheln, die von den Fischern sehr gefürchtet werden, weil dadurch bedingte Verletzungen mehrstündigen Schmerz mit heftiger Anschwellung zur Folge haben. Ähnliche Stacheln haben auch andere exotische Fische, wie Pagrus aurantiacus BL. und Platurus lineatus BL. in Japan.

Über die russische Salzfischvergiftung s. Fleischvergiftung.

Fischgifte in anderem Sinne nennt man die beim Fischfange verwendeten Gifte. Solche gibt es in den Tropenländern zahllose (s. im Register); die gebräuchlichsten sind: Fructus Cocculi, Piscidia Erythrina, Sepidium piscidium, Derris uliginosa, Mundulea suberosa, Walsura Piscidia, Randia dumetorum, Crotolaria paniculata, Diospyros montana, Flueggea Leucopyrus, Securinega obovata, Berberis aristata, Gynocardia odorata, Milletia pachycarpa, Spilanthes Acmella, Macaranga sp.

Literatur: Autenrieth, Das Gift der Fische. Tübingen 1833. — Meyer-Ahrens, Schweiz. med. Zeitschr. 1855. — Prochorow, Pharm. Jahresber., 1883/84. — Husemann, Toxikologie, Suppl. — Artikel Fischgift in Eulenburgs Real-Enzyklopädie. — Takahashi und Inoko, Arch. f. experim. Path. u. Pharm., Bd. 26, 1890. († Husemann) J. Moeller.

Fischguano ist ein phosphorsäurehaltiger Düngerstoff und wird aus Abfällen des Dorsches, Stockfisches etc. in ähnlicher Weise wie gedämpftes Knochenmehl gewonnen. Th.

Fischkörner sind Fructus Cocculi (s. d.).

Fischleim ist Ichthyocolla. — Bengalischer oder vegetabilischer Fischleim ist eine Agar-Agar-Sorte (Bd. I, pag. 322). — Mainzer Fischleim (s. d.) ist keine Hausenblase, sondern ein Kunstprodukt. Th.

Fischschiefer. Schieferige Gesteine, welche sich durch häufiges Vorkommen von Fischabdrücken, oft auch durch großen Bitumengehalt auszeichnen, kommen in verschiedenen älteren und jüngeren Formationen vor, so in der Dyas (Fischschiefer des Rotliegenden und der Kupferschieferzone), in der Trias (Fischschiefer von Raibl und Seefeld), im Lias und Jura, in der Kreide, im Tertiär (Fischschiefer vom Glarus und vom Monte Bolca, Amphisyle- und Meletta-Schiefer). Von besonderer Bedeutung ist der dem Hauptdolomit in drei Zügen eingelagerte Fischschiefer von Seefeld in Tirol. Der Sage nach hat schon im Altertum ein Eremit, Heymo, daraus das sogenannte Türsenöl als Heilmittel gewonnen, und seit 1350 ist die Verwendung dieses hauptsächlich als Viehheilmittel angewendeten Öles geschichtlich nachgewiesen. Seit 1839 wurde in Seefeld der Fischschiefer zur Herstellung von Asphaltpflaster bergmännisch gewonnen, die betreffende Fabrik aber 1866 wieder aufgelassen. In neuerer Zeit hat der Fischschiefer von Seefeld wieder zur Herstellung von Ichthyol (s. d.) Verwendung gefunden. Hoernes.

Fischsilber ist der glänzende Überzug der Schuppen des Weißfisches (Alburnus lucidus). Es läßt sich durch Reiben bei Gegenwart von Wasser von den Schuppen trennen und durch Schlämmen und weiterhin durch Behandeln mit ammoniakalischem Wasser reinigen. Fischsilber dient zur Fabrikation der künstlichen Perlen. Zernik.

Fischtran, Tran, das flüssige Fett verschiedener Seetiere (Robben, Walrosse, Pottfische, Walfische u. s. w.), welches teils durch freiwilliges Ausfließenlassen, teils durch Auskochen des Speckes gewonnen wird. Angewendet wird der Fischtran zu technischen Zwecken, zur Fabrikation von Schmierseife, Stiefelwichse, in der Gerberei. Über den medizinischen Lebertran s. d. und Oleum Jecoris Aselli. Th.

Fisetholz, Junger Fustik, ungarisches Gelbholz, Fustelholz, das Stammholz des im Mittelmeergebiete einheimischen Rhus Cotinus L. (Anacardiaceae), kommt in zoll- bis armdicken Knütteln auf den Markt. Der Kern ist von einem dünnen, weißen Splint umgeben und zeigt auf dem Querschnitte schmutzig-kanariengelbe Kreisschichten mit dunkleren braunen Zonen abwechselnd. — S. Farbhölzer, Bd. V, pag. 182.

Fisetin s. Farbhölzer. Zernik.

Fissidentaceae, Familie der akrokarpen Laubmoose. Meist herdenweise, seltener rasenförmig wachsende Moose, mit einfachem oder gabelartig geteiltem, zweizeilig beblättertem Stengel, deren Vertreter an Bäumen, auf der Erde und an Felsen leben und über die ganze Erde verbreitet sind. Sydow.

Fissura (findere) heißt eine Furche oder eine Spalte. Am häufigsten gebraucht man den Ausdruck für pathologische Trennungen der Gewebe (z. B. Fissura ani) und für unvollkommene Verwachsungen (z. B. Hasenscharte).

Fistel (fistula) ist ein durch Verschwärung entstandener Hohlgang, welcher eine Körperhöhle oder ein tiefer gelegenes Organ mit der Körperoberfläche oder einer benachbarten Höhle verbindet und durch welchen der Inhalt der Höhle oder des Organs in abnormer Weise entleert wird.

Früher hießen röhrige Organe und Instrumente ebenfalls Fistulae, z. B. die Harnröhre Fistula urinaria, der Penis Fistula nervea, die Rückenmarkshöhle Fistula sacra, der Katheter Fistula aenea.

Fistula, nach BENTHAM eine Untergattung von Cassia L. (Caesalpiniaceae). Von den 10 der Gattung eigentümlichen Staubgefäßen haben die 3 unteren lange Filamente und ihre Antheren öffnen sich mit Längsspalten; die 7 oberen Staubgefäße, die zum Teil staminodial sein können, haben kurze Filamente und ihre Antheren öffnen sich mit Basalporen. Die stielrunde Hülse springt bei der Reife nicht auf, die Samen liegen in ihr quer, horizontal. — Hierher gehört Cassia Fistula (s. d. Bd. III, pag. 408).

Fistularia, Gattung der Scrophulariaceae, unter welcher Alectorolophus BIEB. und zum Teile Rhinanthus L. vereinigt werden.

Fistulicola, Gattung der Bandwürmer. Skolex mit 2 Sauggruben, ohne Haken. Glieder kurz mit übergreifenden Seitenrändern.

F. plicatus RUD. Im Darme des Schwertfisches (Xiphias gladius L.).

L. BÖHMIG.

Fistulina, Gattung der Polyporei, mit nur einer Art:

F. hepatica FRIES (Boletus hepaticus HUDS.), Leberpilz, Zungenpilz. Der Pilz stellt gewissermaßen einen Boletus dar, mit untereinander nicht verwachsenen, sondern freien Röhren, deren Innenseite von dem Hymenium überzogen ist, während die Außenseite steril bleibt. Er wird bis fußgroß, verschieden gestaltet, meist zungen- oder spatelförmig, sitzend oder in einen seitlichen Stiel verschmälert, büschelig behaart, in der Jugend saftig-fleischig, blutrot, oberseits klebrig, innen rotgefleckt und weißgestreift und erinnert im Durchschnitt an eine Leber oder Rinderzunge, im Alter ist er holzig, rotbraun. Die Röhren sind etwa 1 *cm* lang, weißlich oder gelblich. Die Konidien treten auf der Oberseite des Hutes auf, ausnahmsweise auch auf der Unterseite. In diesem letzteren Falle werden aber die Röhren nicht ausgebildet. Im Jugendzustand ist der Pilz genießbar, von säuerlichem Geschmack. Man findet ihn an Stämmen verschiedener Laubhölzer, vorzüglich der Eichen. Zur Zeit der Reife sondert der Pilz blutfarbige Tropfen ab (Blutschwamm).

SYDOW.

Fitero, Navarra in Spanien, eine 47° warme Quelle, welche nur 0·495 fixe Bestandteile auf 1000 T. enthält.

PASCHKIS.

Fittigs Reaktion, eine Verallgemeinerung der WÜRTZschen Synthese der Paraffine durch Einwirkung von Natrium auf Halogenalkyle, dient zur Darstellung aromatischer Kohlenwasserstoffe und besteht in der Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von bromierten Benzolkohlenwasserstoffen mit Alkyljodid oder -Bromid in am besten ätherischer Lösung:

$$C_6H_5Br + CH_3J + 2Na = C_6H_5CH_3 + NaJ + NaBr.$$

Literatur: LIEBIGS Annal., 129, 369; 131, 303. Ber. d. d. chem. Gesellsch., 21, 3185.

ZERNIK.

Fixativ. Eine Flüssigkeit, welche zum Fixiren von Kreide-, Blei- und Kohlezeichnungen dient, um diese vor dem Verwischen zu bewahren. Nach der Pharm. Centralh., 1880 gewinnt man sie durch Lösen von 9 T. Schellack weiß, gut gebleicht, in 5 T. 36%igem Weingeist im Wasserbade, Filtrieren der Lösung und Zusatz von 50 T. Äther. Die Flüssigkeit wird mit einem feinen Zerstäuber auf die Zeichnung aufgetragen.

TH.

Fixe Luft, ältere Bezeichnung für Kohlensäure. Th.

Fixer Rückstand heißt in der Analyse der beim Glühen einer organischen Substanz bei Zutritt der Luft zurückbleibende, unverbrennliche Rückstand, bestehend aus der Mehrzahl der beigemengten anorganischen Stoffe (bekanntlich verflüchtigen sich einige von diesen). Während des Glühprozesses treten auch Umsetzungen, Reduktionen und Verbindungen mit der bei der Verbrennung gebildeten Kohlensäure ein. Weiteres s. unter Aschenbestimmung, Bd. II, pag. 320. Th.

Fixieren. 1. In der Färberei: Das Befestigen von Farbstoffen, welche nicht direkt (substantiv) die Faser färben, mittels Beizen, Dämpfen, Oxydieren o. ähnl. Vorgänge auf der Faser; die Farbstoffe werden dann als unlösliche Farblacke in der Faser abgelagert.

2. In der Photographie: Das Entfernen des vom Licht nicht veränderten Chlorsilbers vom Bilde durch Auflösen mittels Cyankalium oder Natriumthiosulfat; diese beiden Salze werden daher auch als Fixiersalze bezeichnet. Gaswindt.

Fixieren von Bleistiftzeichnungen erfolgt nach Hager durch Auftragen von abgerahmter Milch oder einer filtrierten, dünnen Eiweißlösung (1 T. flüssiges Eiweiß, 6 T. Wasser). — S. auch Fixativ. Fendler.

Fixierlösungen s. Photographie. Fendler.

Fl, chemisches Symbol für Fluor, gegenwärtig meist durch F ersetzt. Th.

Fl. drm., englische Abkürzung für Fluid Drachm (s. d.).

Fl. oz., englische Abkürzung für Fluid Ounce (s. d.).

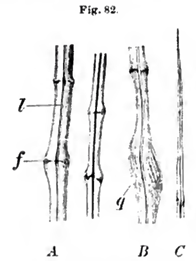
Flachs (in den österreichischen Alpenländern „Haar“ genannt) ist die Bastfaser mehrerer Varietäten des Leines (Linum usitatissimum L.), der als Gespinnstpflanze vorzugsweise in Europa gebaut wird. Klimatische Zustände, Kultur- und Gewinnungsmethoden beeinflussen in hohem Grade Qualität und Quantität des Flachses, und der Unterschied zwischen der feinsten belgischen, stahlgrauen Flachssorte und der in Salzburg und Tirol gewonnenen Ware ist ein ganz enormer. Die größte Menge Flachs liefern Belgien, Westrußland (Riga), Irland, Holland, Preußen, Schlesien, Böhmen und Österreichisch-Schlesien; außerdem sind noch Italien und Frankreich und einige außereuropäische Länder, wie Ägypten, Algier, Ostindien, als flachsbauend anzuführen. Nach der Anbauzeit unterscheidet man Früh- und Spätlein, von denen ersterer als besser gilt als letzterer; besonders langen und feinen Flachs (franz. „lin ramé“) erhält man durch das „Ländern“, indem man die Flachsfelder mit Reisig bedeckt oder mit Schnüren überspannt und die Flachspflanzen zwingt, zwischen durchzuwachsen. Die Gewinnung der Gespinnstfaser umfaßt eine Reihe chemisch-technischer und mechanischer Verfahrungsweisen: die Röste (Tau-, Kaltwasser-, Warmwasser-, Dampf- und gemischte Röste), das Klopfen, Brechen, Schwingen, Hecheln und (eventuell) Bleichen. Als Endprodukt des Gewinnungsprozesses erscheint der Reinflachs, in Zöpfen oder Strähnen, als Abfall das aus kurzen verworrenen Fasern gebildete und meist mit Flachsstroh (Holzteilen der Gefäßbündel, Oberhaut etc.) verunreinigte Werg.

Die technische Flachsfaser ist 2—15 *dm* lang, grau (Tauröste), stahlgrau (Kaltwasserröste und Schlammbedeckung, besonders in Belgien), graugelb, lichtblond bis weißlich, in den besten Sorten seidenglänzend, höchst geschmeidig, weich und fein, sehr elastisch, dabei sehr fest und haltbar; sie läßt sich leicht bleichen, aber nicht so gut färben wie Baumwolle, fasert sich nicht auf (wie Jute) und ist größtenteils frei von Verholzung.

Sie besteht nur aus Gruppen von Bastfasern; die Zellen sind farblos, so stark verdickt, daß ihr Lumen als ein sehr schmaler Doppelstreifen erscheint, ferner fein zugespitzt (Fig. 82), an der Oberfläche zumeist glatt, fast immer mit

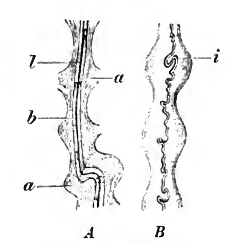
Quetschfalten (Fig. 82, *A f*) und feinen Vorsprüngen oder Knoten versehen, die nur Folgen des Gewinnungsprozesses der Faser sind. Die Bastfaserzellen in verarbeitetem Flachs (Garn, Leinwand) zeigen noch stärkere Demolierungserscheinungen, so namentlich breitgequetschte Partien (Fig. 82, *B q*), und stets sind scharf konturierte Längsstreifen wahrzunehmen. Diese Beschreibung gilt nur für die Fasern des mittleren

Fig. 82.



Flachs. Bastzellenfragmente in der Längsansicht. *A* fast unversehrt, *B* stark gequetscht, *C* Endstück, *f* Querfalten, *l* Lumen, *q* spiralige Quetschstreifung.

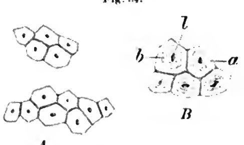
Fig. 83.



Flachs. Bastfaserstücke. *A* nach Behandlung mit Jod und verdünnter Schwefelsäure, *B* in Kupferoxydammoniak; *a* dunkelblauer zerfließender Saum, *b* innere geschichtete, lichtblaue Partie, *l* Lumen, *i* Innenschlauch.

Stengelteiles; Fasern der Wurzel und der Stengelbasis haben ein breites Lumen und sehen Hanfbastfasern ähnlich. In der Regel gelangen derlei Fasern sowie die feinen Zellen des obersten Stengelteiles beim Hecheln in das Werg. Behandelt man die Zellen mit Jod und stark verdünnter Schwefelsäure, so läßt der Dissolutionsprozeß drei Schichten unterscheiden: eine äußere, dunkelblaue, zerfließende Mantelschicht (Fig. 83, *A a*), einen längsgestreiften, lichtblauen Schlauch *(b)*, der an der Innenseite (Lumenumgrenzung, Innenschlauch) gelb ist und mitunter einen goldgelben Inhalt einschließt. Läßt man aber starke Schwefelsäure einwirken, so quillt die ganze Zellwand in blauen wulstigen Massen auf und nur die Lumenauskleidung widersteht längere Zeit. In Kupferoxydammoniak tritt blasige Auftreibung und Zerfließen der Zellulosewand ein, während der Innenschlauch als vielfach gewundener und stellenweise fast gekräuselter Faden zurückbleibt (Fig. 83, *B*). In unreinen Flachssorten sind Überreste der Oberhaut, Holzzellen und Spiralgefäße vorhanden, die sich schon mit der Nadel von den Bastfasern trennen lassen.

Fig. 84.



Flachs. Bastzellenquerschnitte. *A* in Wasser, *B* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. Bezeichnung wie Fig. 83.

Die Querschnitte stehen fast immer in kleinen Gruppen, selten vereinzelt; sie sind scharfeckige Polygone mit geraden Seiten, deren Zusammenhang ziemlich locker ist. Das Lumen *(l)* ist sehr klein, ein gelblicher Punkt oder ein winziger Kreis; Schichtung angedeutet (Fig. 84). Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, erscheinen die Querschnitte blau oder violett, ohne gelbe Mittellamelle; der Querschnittsaum (Fig. 84, *B a*) ist dunkelblau, die innere Partie *(b)* zeigt Schichtung und ist lichtblau.

Eine Verwechslung der Leinenfaser mit Hanf, Sunn, neuseeländischem Flachs, Urena- und Yuccafaser ist an den Querschnitten sofort zu erkennen. Zur Unterscheidung von Hanf (s. d.) dienen auch noch gewisse begleitende Gewebselemente des Hanfes, die dem Flachse fehlen.

Die großartige Verwendung des Rohflachses zu Gespinnsten ist sehr alt; gewöhnlich werden erst Garne oder Gewebe gebleicht. Auch aus Werg wird Garn, das Tow- oder Werggarn, erzeugt. Wegen seiner Haltbarkeit benutzt man Rohflachs gegenwärtig auch zur Erzeugung von Wertpapieren.

Literatur: S. bei Baumwolle, Bd. II, pag. 595. T. F. Hanausek.

Flachsdotter ist Camelina sativa Crtz.

Flachsdotteröl = Sesamöl (s. d.).

Flachskraut ist Linaria vulgaris Mill.

Flachsseide ist Cuscuta.

Flacourtia, Gattung der nach ihr benannten Familie. Holzgewächse in Asien und Afrika.

Die Blätter schmecken nach Rhabarber und werden in der Heimat als Styptika und Stomachika verwendet. Alle Arten haben genießbare, beerenartige Steinfrüchte, einige werden in den Tropen deshalb kultiviert, so

F. Ramontchi L'Hérit., Batoko-, Maron- oder Madagaskarpflaume,

F. Jongomas (Lour.) Miq. (F. Catafracta Rxb.),

F. Rukam Zoll. et Mor.

F. (Roumea) hymenosapalum Torrey besitzt eine gerbstoffreiche Wurzel, welche in Mexiko „Raiz del Indio" oder „Canaigre" genannt wird. Sie ist spindelförmig, bis 15 *cm* lang, 8 *cm* dick, außen dunkelrotbraun, selbst schwarz, innen gelb bis braun, getrocknet sehr hart. Nach Trimble (Amer. Pharm. Journ., 1889) enthält sie 17·33%, nach anderen bis 28·57% Gerbstoff und bis 18% Stärke. Ein Extrakt der Wurzel, dessen Gerbstoffgehalt 50—60% beträgt, wird in Nordamerika anstatt Gambir verwendet. M.

Flacourtiaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Tropische Holzgewächse mit ungeteilten, immergrünen Blättern. Die Blüten sind durch das häufige Vorkommen schuppiger oder ringförmiger Diskusbildungen ausgezeichnet. Fritsch.

Flader nennt man die für bestimmte Holzarten charakteristische Zeichnung der Schnittflächen, insbesondere der Tangentialschnitte. — S. auch Maser.

Flächenwinkel, Kantenwinkel, ist der Winkel zweier Kristallflächen. Doelter.

Flächenwirkung, Kontaktwirkung. Die frühere Annahme, daß die Berührung heterogener Stoffe physikalische und chemische Prozesse bewirken könne, ist wohl in den meisten Fällen auf ihre wahren anderen Ursachen zurückgeführt worden. Wenn Berührung allein genügte, so müßte eine thermoelektrische Säule auch ohne Temperaturveränderungen einen beständigen elektrischen Strom liefern, was aber nicht der Fall ist. Die zusammengelöteten Platten aus ungleichen Metallen haben eine verschiedene Wärmeleitungsfähigkeit und Ausdehung und müssen an ihren Berührungsflächen Spannung und Reibung und dadurch Elektrizität erzeugen. Der Gase entzündende Platinschwamm kann deshalb nicht als Beispiel dienen, weil die Moleküle des einen Partners, des Gases, sich bereits in der zu chemischer Aktion erforderlichen Bewegungs- und Annäherungsfähigkeit an die Moleküle des Platins befinden und erwiesenermaßen Platin und in noch höherem Grade Palladium sich mit Wasserstoff chemisch verbinden. Es bedarf nicht einmal der Schwammform, schon eine behufs Reinigung frisch ausgeglühte Spirale von dickem Platindraht erglüht vom neuen in einem Wasserstoffstrome durch Verdichtung und Verbindung mit dem Gase. Im Platinschwamm der Döbereinerschen Zündmaschine erfolgt dies nur schneller und intensiver, weil die aus dem verdichteten Gase frei werdende Wärme in dem schlechten Leiter weniger schnell ausstrahlen kann. Es erfolgt daher eine Entflammung des nachströmenden, auf seine Entzündungstemperatur

erhitzten Wasserstoffes an dem Sauerstoff der umgebenden atmosphärischen Luft und nicht, wie man erklären hört, durch Verdichtung mittels Flächenanziehung beider genannten Gase innerhalb des Platinschwammes. Auch andere Oxydationswirkungen ohne Lichterscheinung von Alkoholen und Aldehyden zu Säuren vermittels Platinschwamm oder Platinmohr lassen sich unter der Einwirkung freiwerdender Wärme beim Verdichten ihrer Dämpfe ähnlich erklären. GÄNGE.

Flagellaria, Gattung der Flagellariaceae; mit bis zum Blütenstand von Blattscheiden umschlossenen Stengel, zwitterigen Blüten und blumenblattartiger Blütenhülle.

F. indica L. in Neu-Südwales, im tropischen Asien und Afrika. Die Blätter wirken adstringierend und werden als Wurmmittel sowie gegen das Ausfallen der Haare benutzt; in Deutschostafrika benutzt man sie auch bei Hautkrankheiten (PAX, 1895). v. DALLA TORRE.

Flagellariaceae, kleine Familie der Monokotylen (Reihe Farinosae), auf die Tropen der alten Welt beschränkt. FRITSCH.

Flagellatae. Einzellige Organismen mit Zellkern und scharf begrenztem Protoplasmakörper, meist während des größten Teiles ihres Lebens beweglich, selten ohne Wimpern, meist am Vorderende mit ein bis mehreren Wimpern (Geißeln, Flagellen) und mit 1 oder 2 pulsierenden Vakuolen. Vermehrung nur ungeschlechtlich durch einfache Längsteilung; zuweilen werden Dauercysten gebildet. Die Ernährung ist tierisch, saprophytisch, parasitisch oder holophytisch.

Nach SENN gliedern sich die Flagellatae in folgende Reihen:

I. Pantostomatinales. Nahrungsaufnahme erfolgt an allen Stellen der Zelloberfläche unter Hilfe von Pseudopodien.

II. Distomatinales. Nahrungsaufnahme erfolgt nur an zwei bestimmten Stellen der Zelloberfläche. Vier bis viele paarig angeordnete Geißeln.

III. Protomastigales. Nahrungsaufnahme nur an einer Mundstelle. 1—4 nie paarig angeordnete Geißeln. Vakuolen unabhängig voneinander pulsierend. Alle Arten sind farblos. Die Ernährung ist tierisch oder saprophytisch. Stoffwechselprodukt ist fettes Öl.

IV. Chrysomonadales. Von Reihe III durch gelbbraune Chromatophoren verschieden.

V. Cryptomonadales. Individuen farblos oder mit 1—2 verschieden gefärbten Chromatophoren. Ernährung nie tierisch. Stoffwechselprodukt ist Stärke.

VI. Chloromonadales. Der nicht amöboide, aber häufig metabolische Körper enthält grüne Chromatophoren, die Hautschicht ist glatt. Am Vorderende sind mehrere kontraktile Vakuolen zu einem gemeinsam funktionierenden System vereinigt.

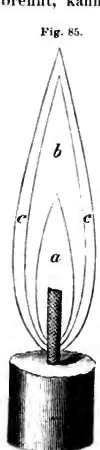
VII. Euglenales. Der Körper besitzt eine eingesenkte Hauptvakuole mit Ausfuhrkanal und mehrere sich in denselben ergießende pulsierende Nebenvakuolen. Hautschicht häufig gestreift. Ernährung saprophytisch oder tierisch. SYDOW.

Flammbarkeit nennt man die Eigenschaft der Körper, mit Flamme zu verbrennen. Da die Flamme bekanntlich brennende Gase zur Voraussetzung hat, so werden nur diejenigen Körper Flammbarkeit zeigen, welche beim Erwärmen imstande sind, brennbare Gase zu entwickeln. Von diesen brennbaren Gasen kommen in der Praxis in Betracht Kohlenwasserstoffe und Wasserstoffgas. Je höher der Wasserstoffgehalt eines Gases, desto flammbarer ist es; die Flammbarkeit nimmt im allgemeinen ab mit der prozentischen Abnahme des Wasserstoffgehaltes und mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes. Die Flammbarkeit eines Brennstoffes steht in keinem direkten Verhältnis zu seinem Heizwert. TH.

Flamme nennt man für gewöhnlich die bei der chemischen Vereinigung zweier Gase infolge starker Wärmeentwickelung auftretende Lichterscheinung, indessen kann auch der umgekehrte Prozeß: die Zersetzung von Substanzen — wie z. B. der Zerfall des Chlorstickstoffs und ähnlicher Körper — unter Lichtentwickelung vor sich gehen. Flammen, welche durch eine durch und durch leuchtende Gasmasse gebildet werden, wie dies z. B. bei der Entzündung explosiver Gasgemische, wie

Knallgas etc., der Fall ist, nennt man **massive** Flammen im Gegensatz zu den **mantelförmigen** Flammen, welche beim Verbrennen eines Gases in einem anderen auftreten; bei den ersteren findet die von Wärmeentwickelung begleitete chemische Vereinigung an jedem Punkte der ganzen Masse statt, bei den letzteren nur in der mantelförmigen Umhüllungszone (Berührungsstelle) der beiden Gase. Strömt ein Gas in ein anderes, mit dem es sich unter Wärmeentwickelung resp. Lichterscheinung zu vereinigen vermag, ein, so kann diese Vereinigung nur an der Berührungsstelle stattfinden, und nur an dieser tritt Lichterscheinung auf. Infolge der Diffusion zwischen dem eintretenden Gasstrome und der umgebenden Atmosphäre findet eine Abnahme des Gases mit der Entfernung von der Ausströmungsöffnung statt, und die Flamme zeigt daher die Gestalt eines Kegels, dessen Basis die Ausströmungsöffnung bildet; das Innere dieses Flammenkegels besteht aus noch nicht erhitztem, unverbranntem Gase. Daß das Gas im Innern einer Flamme nicht brennt, kann man daraus ersehen, daß an einem in diese hinein gehaltenen Stücke Kartonpapier ein der Flamme entsprechender Kreis verkohlt wird, dessen Inneres noch intakt ist. Da die Verbrennung stets nur an der Berührungsstelle zweier Gase stattfindet, so ist es gleichgültig, welches Gas man zur Unterhaltung der Verbrennung, und welches man zur Verbrennung selbst verwendet; für gewöhnlich verbrennt man das Leuchtgas oder das Wasserstoffgas in einer Atmosphäre von Sauerstoff oder Luft. Die Temperatur der Flamme hängt ab von dem bei der Verbrennung herrschenden Druck, von der Verbrennungswärme der Stoffe und der spezifischen Wärme der Verbrennungsprodukte; diese muß aber immer höher sein als die Entzündungstemperatur der betreffenden Gase, denn im anderen Falle würde die Flamme von selbst erlöschen; liegt sie der Entzündungstemperatur sehr nahe, so vermag der geringste abkühlende Luftstrom sie auszulöschen. Durch Beimischung indifferenter Gase zu den brennbaren Gasen wird die Temperatur der Flamme bedeutend herabgemindert und kann unter Umständen so tief sinken, daß das Gas nicht weiter fort zu brennen vermag; auch kann man durch gute Wärmeleiter, besonders Metalle, den brennenden Körpern soviel Wärme entziehen, daß sie verlöschen; so brennt eine glühende Kohle auf Asche ruhig weiter, legt man sie dagegen auf eine metallene Unterlage, so verlöscht sie. Hält man ein feinmaschiges Drahtnetz in einiger Höhe über eine Gasausströmungsöffnung, so kann man das Gas oberhalb des Drahtnetzes entzünden, ohne daß die Flamme durch das Netz zu der Ausströmungsöffnung herunterschlägt, das Gas erleidet an dem Drahtnetz starke Abkühlung, eine Tatsache, welche zur Konstruktion der Davyschen **Sicherheitslampen** (s. d.) Veranlassung gegeben hat.

Fig. 85.



Bei den im Haushalte als Beleuchtungs- und Heizmittel in Gebrauch gezogenen Materialien sind es ebenfalls nur gasförmige Stoffe, welche direkt zur Verbrennung gelangen; die Temperatur der Flamme muß dann eine so hohe sein, daß die betreffenden Stoffe entweder direkt als solche in den gasförmigen Zustand übergeführt werden (Alkohol etc.), oder daß gasförmige, brennbare Zersetzungsprodukte daraus gebildet werden (aus Kerzen, Holz etc.).

Über die an einer Flamme zu beobachtenden verschiedenen Schichten, die jedoch den Diffusionserscheinungen entsprechend in Wirklichkeit nicht so scharf geschieden sind, gibt der Durchschnitt einer Kerzenflamme den besten Aufschluß. Die durch die hohe Temperatur der Flamme geschmolzene Kerzenmasse wird durch den Docht in die Höhe gesaugt und daselbst vergast, die Flamme selbst zeigt uns drei verschiedene Zonen: einen inneren dunklen Raum *a* (Fig. 85), welcher die unverbrannten, vergasten Stoffe enthält, einen diesen Kern umgebenden, stark leuchtenden Mantel *b*, in welchem eine teilweise Verbrennung erfolgt, sowie eine äußere, nicht

leuchtende Hülle *c*, welche den heißesten Teil der Flamme bildet, und in welcher die Verbrennung vollständig vor sich geht, da dieser Teil allseitig von atmosphärischer Luft umgeben ist.

Das von den Flammen ausgestrahlte Licht ist ein sehr verschiedenartiges und hängt von den in der Flamme befindlichen glühenden Stoffen ab, welche derselben entsprechende Färbungen erteilen; im engeren Sinne bezeichnet man jedoch solche, welche annähernd weißes Licht aussenden, meistens als „leuchtende Flammen".

Früher glaubte man das Leuchten der Flammen lediglich auf in denselben verteilte, staubförmige, feste Stoffe zurückführen zu müssen; nachdem man aber gefunden, daß Wasserstoff und Kohlenoxyd unter starkem Druck in Sauerstoff mit hell leuchtender Flamme brennen und daß Phosphor und Arsen ebenfalls sehr hell leuchtende Flammen liefern, obwohl sie keine festen Stoffe enthalten können, so mußte man von dieser als einziger Erklärung abgehen.

Unter Zugrundelegung der mechanischen Wärmetheorie suchte NIPPOLD das Leuchten der Flammen zu erklären, darauf fußend, daß die Schwingungen der Moleküle um so rascher geschehen müssen, je mehr die lebendige Kraft erhöht wird, oder daß bei gleichbleibender lebendiger Kraft die Zwischenräume zwischen den Molekülen sich verringern, wie dies z. B. bei der Komprimierung der brennenden Gase der Fall ist. Das Leuchten beginnt (zunächst mit rotem Licht), sobald sich die Schwingungszahl bis zu derjenigen der roten Strahlen des Spektrums erhöht hat; bei größerer Schwingungszahl wird gelbes und schließlich weißes Licht ausgesendet.

Leuchtende Flammen lassen sich durch verschiedene Mittel ihrer Leuchtkraft berauben und in nichtleuchtende überführen, eine Kerzenflamme wird z. B. bei Verminderung des Druckes schwach leuchtend und bei bedeutender Druckerniedrigung vollständig entleuchtet. Die Flamme des Leuchtgases wird, wenn dieses vorher mit Luft oder mit indifferenten Gasen, wie Kohlensäure und Stickstoff vermischt wird — im ersteren Falle infolge der stärkeren Oxydation, im zweiten infolge der Verdünnung — nicht leuchtend; HEUMANN unterscheidet deshalb, auf Experimente gestützt, drei verschiedene Entleuchtungsursachen: 1. Wärmeentziehung, 2. Verdünnung durch fremde Gase, wobei ein Gasgemisch entsteht, welches eine höhere Temperatur zur Abscheidung des Kohlenstoffs nötig hat als der Kohlenstoff allein, 3. vollständige Oxydation des ganzen in den Gasen enthaltenen Kohlenstoffes durch überreichlichen Sauerstoffzutritt. Diese drei Faktoren wirken jedenfalls gleichzeitig bei der in den Laboratorien jetzt fast ausschließlich zum Heizen etc. in Anwendung gezogenen, nicht leuchtenden Flamme des Bunsenbrenners (s. Brenner, Bd. III, pag. 161) mit. TH.

Flammen, bengalische s. Bd. II, pag. 628. TH.

Flammender Salpeter ist Ammonium nitricum (Nitrum flammans). TH.

Flammenfärbungen werden beobachtet beim Eindringen gewisser Substanzen in den heißesten Teil der Bunsenflamme, woselbst sie verflüchtigt werden; ihre Dämpfe geben dann zum Auftreten jener Veranlassung. Obgleich sehr viele feste Körper die nicht leuchtende Flamme zu färben oder leuchtend zu machen imstande sind, zählt man zu den Stoffen, welche Flammenfärbungen im engeren Sinne liefern, nur diejenigen, deren Dämpfe homogenes Licht oder Licht von annähernd einer Farbe aussenden, und macht von dieser Eigenschaft einiger Elemente behufs ihres Nachweises Anwendung in der analytischen Chemie (s. Spektralanalyse).

Zu diesem Zwecke bringt man, da die Chloride meist am leichtesten flüchtig sind, die mit Salzsäure befeuchteten Substanzen an einem dünnen Platindrahte in den heißesten Teil der nicht leuchtenden Bunsenflamme, worauf letztere eine dem betreffenden Stoff entsprechende Färbung zeigt. Nachstehende häufiger vorkommende Stoffe zeigen die folgenden Flammenfärbungen:

Die Verbindungen	des	Natriums	färben	die	Flamme	intensiv gelb
„	„	„	Kaliums	„	„	„	violett
„	„	„	Lithiums	„	„	„	karminrot
„	„	„	Calciums	„	„	„	orange
„	„	„	Strontiums	„	„	„	rot
„	„	„	Baryums	„	„	„	gelbgrün
„	„	„	Thalliums	„	„	„	grün
„	„	„	Kupfers	„	„	„	blaugrün,

ferner färbt auch Borsäure die Flamme grün.

Mit Hilfe dieser Flammenfärbungen ist man imstande, noch Spuren der betreffenden Stoffe nachzuweisen, und es geht die Empfindlichkeit so weit, daß man z. B. von Natriumsalzen noch den 3millionsten Teil eines Milligramms an der gelben Färbung der Flamme erkennen kann. In Gemengen können die verschiedenen anwesenden flammenfärbenden Stoffe durch Einbringen der Proben in verschieden heiße Teile der Flamme, entsprechend ihrer verschiedenen Flüchtigkeit, nebeneinander erkannt werden. Th.

Flammenreaktionen sind Reaktionen, welche direkt mit Hilfe der Bunsenflamme oder der durch das Lötrohr abgelenkten und dem speziellen Zwecke angepaßten leuchtenden Flamme angestellt werden; nach Bunsen lassen sich fast alle Reaktionen, welche man mittels des Lötrohrs erhält, und zwar mit größerer Leichtigkeit und Präzision, in der Flamme des Bunsenbrenners hervorbringen. Dabei hat die nicht leuchtende Flamme vor der Lötrohrflamme noch besondere Eigentümlichkeiten voraus, die sich zu Reaktionen verwerten lassen, durch welche die kleinsten Spuren mancher nebeneinander auftretender Stoffe oft da noch mit Sicherheit erkennbar sind, wo das Lötrohr und selbst feinere analytische Mittel den Beobachter im Stiche lassen. Der zu derartigen Reaktionen zu benutzende Bunsenbrenner besitzt eine Hülse, durch welche sich die luftzuführenden Öffnungen nach Bedarf verkleinern lassen; bei vollem Luftzuge lassen sich mit dieser Flamme Oxydationserscheinungen hervorbringen, während man durch stärkeren oder schwächeren Abschluß der Luft die Flamme zu Reduktionswirkungen geeignet macht. Außer zur Anstellung der Flammenfärbungen ist diese Flamme geeignet zur Prüfung der Substanzen auf ihre Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, sowie zur Prüfung auf Lichtemissionsvermögen, wobei man die zu prüfenden Substanzen an einem haarfeinen Platindraht (stärkere Drähte sind wegen ihres starken Wärmeleitungsvermögens nicht brauchbar) oder an einem feinen Asbestfaden in die Flamme bringt. Die Reduktion von Metallen, welche man sonst auf der Kohle mit Hilfe des Lötrohrs ausführte, kann man mit Leichtigkeit an der Spitze eines mit Soda glasierten Kohlenstäbchens in der Flamme vornehmen, unter Umständen auch durch Einführen der an einem Asbestfaden befindlichen Substanz in die leuchtende Spitze einer Reduktionsflamme bewerkstelligen; auch läßt sich das Aufschließen von Silikaten mit Natriumkarbonat in einer Sodapapierumhüllung zu einer entsprechend geformten Platindrahtspirale mit Leichtigkeit zur Ausführung bringen. Beschläge von flüchtigen Metallen, von Oxyden, Jodiden und Sulfiden kann man auf der Außenfläche einer mit Wasser gefüllten und in die Flamme über die Probe gehaltenen Porzellanschale niederschlagen, wobei man den Vorteil hat, diese Beschläge mit Reagenzien weiter untersuchen zu können; auch an der unteren Wölbung eines größeren mit Wasser gefüllten Probierglases lassen sich derartige Beschläge auffangen.

Literatur: Bunsen, Flammenreaktionen; Liebigs Annal., Bd. 138. Th.

Flammensätze s. Bengalische Flammen, Bd. II, pag. 628. Th.

Flammenschutzmittel s. Feuerlöschmittel, Bd. V, pag. 305. Th.

Flammensichere Zeugstoffe nennt man alle diejenigen Gewebe, bei denen die Entzündungstemperatur und die dadurch bedingte Flammbarkeit (s. d.) durch

Imprägnieren mit Flammenschutzmitteln künstlich für eine gewisse Zeit hinausgeschoben werden. Derartig imprägnierte Stoffe sind indessen keineswegs unverbrennlich; bei länger andauernder Erhitzung oder bei höherer Temperatur fangen sie doch Feuer; das Imprägnieren bildet einen Schutz gegen das Feuerfangen nur für eine gewisse Zeit. In der Neuzeit werden aus Asbest gefertigte Zeugstoffe hergestellt, die weit eher die Bezeichnung „flammensicher" verdienen. — S. Feuerlöschmittel. TH.

Flammula Jovis. Veraltete Bezeichnung für Herba Clematidis erectae.

Flaschenbouillon nennt Dr. UFFELMANN in Rostock eine in folgender Weise bereitete Fleischbrühe: Frisches, vom Fett so weit als möglich befreites Rindfleisch oder Kalbfleisch, in kleine, etwa bohnengroße Stücke zerschnitten, gibt man in Mengen von 250 bis 500 *g* ohne jeglichen Zusatz in eine Flasche, korkt letztere leicht zu, stellt sie in ein Gefäß mit warmem Wasser, erhitzt dieses langsam und erhält es 40—45 Minuten hindurch nahe dem Siedepunkte. Nimmt man nun die Flasche wieder heraus, so findet man in ihr eine gelbliche oder bräunliche Brühe; dies ist die „Flaschenbouillon", welche man von dem Fleische einfach abgießt und ungeseiht verabfolgt. 100 T. so bereiteter Rindfleischbouillon enthalten 1·73 T. Salze (vorwiegend Kaliumsalze) neben 5·53 T. organischer Substanz, und in letzterer 2·69 T. sogenannte Extraktivstoffe und 1·84 T. Proteïn und Leim. Die aus Kalbfleisch gewonnene Bouillon ist reicher an Leimsubstanz, ärmer hingegen an Proteïn, Extraktivstoffen und Salzen. Beide Arten Bouillon sind wenig haltbar und müssen jeden Tag frisch bereitet werden. TH.

Flaschenkapsellack, durchsichtiger, besteht nach BUCHHEISTER aus einer filtrierten Lösung von 250 T. Kolophonium, die mit einer beliebigen Anilinfarbe gefärbt ist. ZERNIK.

Flaschenkautschuk heißt der in Form verschieden gestalteter Hohlkörper in den Handel gelangende Rohkautschuk. — S. Kautschuk.

Flaschenzug ist eine Kombination von festen und losen Rollen zum Heben von Lasten. Rollen sind Hebel, deren materielle Teile bei der Umdrehung beständig wechseln, auf deren senkrecht zur Zugbewegung stehendem Kreisdurchmesser aber stets die beiden Angriffspunkte für die Last und die hebende Kraft liegen bleiben. Feste Rollen, über welche das Leitseil hinweggleitet, sind gleich- und zweiarmige Hebel, können das Verhältnis der Hebekraft zur Last nicht beeinflussen, sondern nur zur Umsetzung des Seiles in die entgegengesetzte Richtung dienen. Lose in der Schleife des Seiles hängende Rollen sind einarmige Hebel, deren Stützpunkt am Ende des Durchmessers am niedergleitenden Seile, deren Angriffspunkt für die Zugkraft am anderen Ende am aufsteigenden Seile liegt und deren Last auf halbem Wege zwischen diesen im Drehungszentrum der Rolle angreift, weshalb die Zugkraft nur das halbe Gewicht der wirklichen Last zu heben braucht. Die Bewegung des Zugseiles ist gleich dem Doppelten der Hebhöhe der Last, da nach dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft das Produkt von Geschwindigkeit und Bewegkraft auf beiden Seiten unverändert gleich bleiben muß. Anstatt einer festen und einer losen Rolle werden auch je mehrere vereinigt und dann „Flaschen" genannt, welche in der Art zusammenwirken, daß die die Last hebende Kraft um so vielfach vermindert wird, wie der doppelten Anzahl der vorhandenen losen Rollen entspricht, nach folgendem Verhältnisse:

Zahl der Rollen	Zugkraft		Gewicht der Last
1	30 *kg*	× 2 =	60 *kg*
2	15 „	× 4 =	60 „
3	10 „	× 6 =	60 „
4	7·5 „	× 8 =	60 „

Hierbei sind die zu überwindenden Reibungswiderstände nicht mitgerechnet, welche mit der Anzahl der Rollen so anwachsen, daß selten mehr als drei Paare verwendet werden. Die Drehungsachsen je einer Flasche sitzen entweder senkrecht untereinander in einer gemeinsamen metallenen Gabel, und es werden die festen und losen Rollen nach der einander zugewendeten Seite immer kleiner wegen des nötigen Spielraumes für das Leitseil, oder die parallelen Achsen liegen horizontal nebeneinander bei gleich großen Rollen in metallenen Rahmen oder Holzkloben, von den Schiffern Blöcke genannt. Die Flaschenzüge werden in Bergwerken, Fabriken, bei Bauten, in der Schiffstakelage etc. vielfach benutzt, um mit geringem Kraftaufwand Arbeit zu leisten. Zum Heben von Lasten auf große Höhen sind sie nicht geeignet und müssen durch Kräne ersetzt werden. GÄNGE.

Flatulenz (flave), Windsucht oder Trommelsucht, bedeutet die Auftreibung des Unterleibes, welche durch vermehrte Gasansammlung im Magen und Darm veranlaßt wird. Sie ist ein Symptom gestörter Verdauung oder behinderter Peristaltik.

Flatulinpillen von Dr. ROOS, gegen Verdauungsbeschwerden empfohlen, bestehen aus gleichen Teilen Natrium bicarbonicum, Rad. Rhei und Magnesium carbonicum, aromatisiert mit Ol. foeniculi, Ol. Menthae piperit. und Ol. Carvi. ZERNIK.

Flavaspidsäure, $C_{23}H_{28}O_8$, findet sich im Rhizom von Aspidium Filix mas, Athyrium Filix femina und Aspidium spinulosum. Man gewinnt sie aus den Mutterlaugen von der Darstellung der Filixsäure (s. d.) als gelbe, bei 154—155° schmelzende Prismen. ZERNIK.

Flavedo ist die äußere, gelbe, aromatische Schicht der Pomeranzenschalen im Gegensatz zu der inneren, schwammigen Albedo. — S. Aurantium.

Flaveria, Gattung der Compositae, Gruppe Helenieae; Kräuter mit schmalen gegenständigen Blättern und gelben Blüten; im südlichen Amerika und in Australien.

F. Contrayerva PERS., im tropischen Westamerika, wird zum Gelbfärben und als Wurmmittel benutzt. v. DALLA TORRE.

Flavescin ist ein von LUX als Indikator empfohlener Farbstoff. Er stellt denselben dar durch Schwelen von Eichenholz bei 220—260° in einem feuchten Luftstrom, Ausschütteln des Destillates mit Äther, der die größere Menge der teerigen Produkte ungelöst zurückläßt, Verdunsten des Äthers, zuletzt im Luftstrom bis zum Aufhören des Essigsäuregeruchs und Lösen des Rückstandes in Wasser. Die wässerige Lösung wird der besseren Haltbarkeit wegen mit dem mehrfachen Volumen Alkohol vermischt. Nach dem Eindampfen zur Trockne bildet das Flavescin eine zähe, braune, durchsichtige Masse, welche sich leicht in Wasser, Alkohol und Äther löst. Die Lösungen erscheinen schon bei mäßiger Verdünnung farblos, werden aber von Alkalien intensiv gelb gefärbt. Hierauf beruht die Anwendung des Flavescins als Indikator. Von Wichtigkeit ist dabei, daß der Farbenwechsel ohne allmählichen Übergang unvermittelt auftritt, und daß derselbe auch bei Gas- und Lampenlicht deutlich erkennbar ist. Wie die Ätzalkalien selbst, geben auch deren Monokarbonate die gleiche Reaktion, die Dikarbonate hingegen nicht. Die Reaktion bei den Monokarbonaten beruht nach dem Verfasser auf der Zerlegung derselben in Ätzalkali und Dikarbonat. Von den meisten anorganischen und organischen Säuren wird das Flavescin zerlegt und deren Lösungen entfärbt. Flavescin ist daher nur für gewisse Fälle als Indikator zu gebrauchen, und zwar zu allen einfachen alkalimetrischen und acidimetrischen Bestimmungen, zur Bestimmung von Ätzalkalien und Alkalidikarbonaten neben Monokarbonaten, endlich zur Bestimmung der Kohlensäure. GANSWINDT.

Flavin ist gleichbedeutend mit β-Diamidobenzophenon und wird aus β-Dinitrobenzophenon durch Reduktion mit Zinn und Salzsäure gewonnen; es bildet feine, bei 165° schmelzende Nadeln.

Flavin ist auch die Bezeichnung für ein aus der Quercitronrinde gewonnenes Farbholzextrakt, welches in der Hauptsache Quercetin enthält. GANSWINDT.

Flavon, $C_{15}H_{10}O_2$, ist die Muttersubstanz der sog. Flavone, gelbgefärbter natürlicher Pflanzenfarbstoffe von Glykosidcharakter, wie Chrysin, Quercetin u. a. Es bildet farblose Nadeln vom Schmp. 97° und besitzt die Konstitution

$$C_6H_4\left\langle\begin{array}{l} O\text{—}C\,.\,C_6H_5 \\ \qquad\;\, \| \\ CO\text{—}CH \end{array}\right. ,$$

ist also ein β-Phenylbenzo-γ-pyron. Flavon gibt mit konzentrierter Schwefelsäure eine gelbe, blau fluoreszierende Lösung. Bei der Kalischmelze entsteht einerseits Salizylsäure und Acetophenon, andrerseits Benzoësäure und o-Oxyacetophenon. Von dem letztgenannten Körper ausgehend, hat KOSTANECKI die Synthese des Flavons ausgeführt. (Ber. d. d. chem. Gesellsch. 30.) ZERNIK.

Flavophenin. Eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für den wichtigen Farbstoff Chrysamin G, einen vom Benzidin abgeleiteten, schön gelben substantiven Farbstoff, der beim Kuppeln von diazotiertem Benzidin mit 2 Mol. Salizylsäure entsteht, und welchem die folgende Formel zukommt:

$$\begin{array}{l} C_6H_4 - N = N - C_6H_3\,.\,OH\,.\,COONa. \\ | \\ C_6H_4 - N = N - C_6H_3\,.\,OH\,.\,COONa. \end{array}$$

Es färbt ungebeizte Baumwolle in einem Bade aus phosphorsaurem Natrium und Seife waschecht an. GANSWINDT.

Flavopurpurin ist ein Trioxyanthrachinon. — S. Alizarin, Bd. I, pag. 392.

Flechten, eine Gruppe der Kryptogamen (s. Lichenes).

Im Volksmunde bezeichnet man als Flechten auch mehrere Formen von Hautkrankheiten und unterscheidet insbesondere die nässende (Ekzema), scherende (Herpes) und schuppende (Psoriasis) Flechte.

Flechtenbitter ist Cetrarsäure, s. d. Bd. III, pag. 471. F. WEISS.

Flechtenfarbstoffe. Die Flechten, welche zur Darstellung von Farbstoffen dienen können, zeichnen sich sämtlich durch einen großen Gehalt an solchen „Flechtensäuren" aus, welche bei der trockenen Destillation oder durch Kochen mit Kalkwasser bei Luftabschluß Orcin, $C_6H_3\,.\,CH_3\,(OH)_2$, liefern. Die wichtigsten Flechtensäuren sind die Roccellsäure, die Orsellinsäure, die Lekanorsäure (Orsellsäure, Diorsellinsäure), die Evernsäure und das Erythrin (Erythrinsäure).

Die Lekanorsäure liefert beim Erhitzen mit Wasser Orsellinsäure, welche bei fortgesetztem Kochen, am besten nach Zusatz eines Alkalis, in Kohlensäure und Orcin zerfällt:

$$\underset{\text{Lekanorsäure}}{C_{16}H_{14}O_7} + H_2O = 2\,\underset{\text{Orsellinsäure}}{C_8H_8O_4}$$

$$\underset{\text{Orsellinsäure}}{C_8H_8O_4} = \underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + CO_2$$

In ähnlicher Weise verhalten sich die Evernsäure und das Erythrin:

$$\underset{\text{Evernsäure}}{C_{17}H_{16}O_7} + H_2O = \underset{\text{Everninsäure}}{C_9H_{10}O_4} + \underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + CO_2$$

$$\underset{\text{Erythrin}}{C_{20}H_{22}O_{10}} + 2\,H_2O = 2\,\underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + \underset{\text{Erythrit}}{C_4H_{10}O_4} + 2\,CO_2$$

Diese Säuren finden sich vornehmlich in den Gattungen Roccella, Variolaria, Lecanora, Usnea, Evernia etc.

In Frankreich unterscheidet man die Färbeflechten in „Orseille de terre“ und „Orseille de mer“. Die ersteren, vornehmlich in den Pyrenäen gesammelten, sind Lecanoraarten (L. orcina, L. dealbata, L. parella). Die Orseille de mer oder Krautorseille besteht aus überseeischen getrockneten Roccellaarten, vornehmlich aus R. tinctoria und R. fuciformis, welche am Cap Verde, auf den Cap Verdischen Inseln, den Azoren etc. gesammelt werden.

Aus den Flechten werden zwei verschiedene Farbmaterialien gewonnen, nämlich die Orseille und die derselben ähnlichen Präparate, wie Orseillekarmin, Pourpre français, Persio, Cudbear etc. und der Lackmus.

Die Flechtenfarbstoffe sind stickstoffhaltige Oxydationsprodukte des Orcins, welche entstehen, wenn man die gereinigten und zerkleinerten Flechten, mit Ammoniak übergossen, der Luft aussetzt. Je nach der Dauer der Einwirkung, der Temperatur und der Natur weiterer Zusätze erhält man verschiedene Produkte. So liefert die mit Ammoniak allein ausgeführte Vergärung Orseille, wogegen man bei Anwendung von Ammoniak und Pottasche Lackmus erhält.

Man kann aus allen genannten Flechten sowohl Orseille als Lackmus bereiten, doch wird das erstere Produkt gegenwärtig fast ausschließlich aus Roccellaarten, das letztere aus der auch in Skandinavien und Irland häufig vorkommenden Lecanora tartarea gewonnen.

Die Flechtenfarbstoffe stehen in naher Beziehung zu anderen Orcinfarbstoffen, sowie zu einigen Derivaten des Resorcins.

Orceïn, $C_{28}H_{24}N_2O_7$, welches den wesentlichsten färbenden Bestandteil der Orseille ausmacht, bildet sich, wenn man fein gepulvertes Orcin unter einer Glocke feuchten Ammoniakdämpfen aussetzt, das Ammoniak, wenn die Masse braun geworden ist, an der Luft verdunsten läßt, dann in schwach ammoniakalischem Wasser löst, filtriert und mit Essigsäure fällt. Ähnlich wie Ammoniak und Luft wirkt salpetrige Säure. So erhielt WESELSKY einen Orcinfarbstoff, indem er eine Lösung von Orcin in ätherischer Lösung mit salpetrigsäurehaltiger Salpetersäure vermischte, während LIEBERMANN eine ähnliche Substanz durch Vermischen einer Lösung von Orcin in Schwefelsäure mit salpetrigsäurehaltiger Schwefelsäure darstellte. ZULKOWSKI stellt Orceïn dar, indem er 100 T. Orcin mit 200 T. Salmiakgeist von 22°/₀ löst, die Lösung mit 1200 T. 3°/₀igem Wasserstoffsuperoxyd versetzt und die Mischung 3—4 Tage stehen läßt. Der violette Brei wird hierauf mit Salzsäure schwach angesäuert, der Niederschlag gesammelt, mit Wasser ausgewaschen und bei niedriger Temperatur getrocknet.

Dem Lackmus ähnlich, deshalb auch Lackmoid genannt, ist ein blauer Farbstoff, den man nach BENEDIKT und JULIUS durch Erhitzen von Resorcin mit einer konzentrierten Lösung von Kaliumnitrit erhält.

S. auch Lackmus, Lackmoid und Orseille. F. WEISS.

Flechtengrün (Thallochlor), ein vom Chlorophyll verschiedener grüner Farbstoff, der sich nicht in Salzsäure auflöst, wurde von BERZELIUS in Lichen islandicus aufgefunden. F. WEISS.

Flechtensäuren. Die in verschiedenen Flechten vorkommenden, in ihrer chemischen Konstitution mit einer Ausnahme (Roccellsäure) zu den aromatischen Verbindungen zählenden Pflanzensäuren, über deren physiologische Bedeutung bisher wenig Verläßliches bekannt ist. — S. Flechtenfarbstoffe. F. WEISS.

Literatur: HESSE, Journ. f. prakt. Chem., 57, 58, 62, 63, 65, 68. — ZOPF, LIEBIGS Annal., 284, 288, 295, 297, 300, 306, 313, 317, 321, 324, 327.

Flechtensalbe. Als „unfehlbare“ Mittel gegen Flechten (s. d.) werden im Geheimmittelhandel eine Menge Salben, Tinkturen, Waschwässer vertrieben, die, da es der Natur der Sache nach kein Universalheilmittel gegen Flechten geben kann, sämtlich so gut wie wertlos sind. Die wichtigsten dieser Mittel finden an

den entsprechenden Stellen gesonderte Erwähnung. Die Flechten können nur durch einen Arzt erfolgreich behandelt werden. Im Handverkaufe pflegt man als Flechtensalbe Unguentum Zinci, Ungt. Hydrargyri praecipit. albi dilutum, Ungt. Picis liquidae etc. und als Flechtenseife Teerseife zu dispensieren. GREUEL.

Flechtenstärke, Lichenin, ist ein mit der Stärke resp. dem Amyloid und der Zellulose nahe verwandtes Kohlehydrat, das auf einige Flechten (Cetraria, Nonea, Cladonia, Parmelia, Ramalina u. a.) und Algen (Delesseria, Alsidium, Ceraminm) beschränkt zu sein scheint. Lichenin ist namentlich reichlich in dem isländischen Moos enthalten, besonders in der Mittelschicht, weniger in der Markschicht.

Alle Membranen bestehen in den fraglichen Schichten aus Lichenin. In dem Inhalt der Hyphen oder gar zwischen denselben findet es sich (wie KNOP und SCHNEDERMANN fälschlich meinen) nicht (TSCHIRCH). Auch die Membranen der askogenen Hyphen und die der Asci selbst zeigen oftmals bei den Flechten Licheninreaktion.

Lichenin ist dadurch ausgezeichnet, daß es mit Jod sich bläut wie Stärke und in heißem Wasser sowie in Kupferoxydammoniak und Chlorzinklösung löslich ist. Es gleicht also in seinem Verhalten der sogenannten löslichen Stärke. MASCHKE hält es sogar für identisch damit. Dargestellt wird Lichenin aus dem isländischen Moos, nachdem dasselbe (durch Äther, Alkohol, Soda, Salzsäure, kaltes Wasser) von den bitteren etc. Bestandteilen befreit wurde, durch Kochen mit Wasser, Trocknen der Gallerte, Wiederauflösen derselben in heißem Wasser und Fällen mit Alkohol (BERZELIUS, PAYEN, GUÉRIN-VARRY). KNOP und SCHNEDERMANN sowie TH. BERG lösen — zur Entfernung der allen schleimigen Substanzen stark anhängenden Salze — in Salzsäure.

Lichenin bildet eine farblose, spröde, harte, schwer zu pulvernde Masse. Es quillt mit kaltem Wasser und gibt mit heißem, ebenso wie mit rauchender Salzsäure eine Gallerte. In Äther und Alkohol ist es unlöslich. Löslich ist es in heißer Pottaschelösung und heißem Baryt- und Kalkwasser. Die Jodreaktion ist schwächer als bei der Stärke und in der Farbe noch wechselnder, man kann Übergänge von Gelb durch Grün zu Blau und Violett beobachten. Nur durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren (nicht durch diastatische Fermente) geht Lichenin in gärungsfähigen Zucker über. Darauf hat man eine Darstellungsweise von Alkohol in Gegenden gegründet, die reich an Flechten sind. So hat STERNBERG und MÜLLER in Skandinavien die Alkoholgewinnung aus der Cetraria und der Rentierflechte angeregt. Die Zuckerausbeute der Flechten beträgt bis 70%. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht aus Lichenin Oxalsäure, nicht Schleimsäure (Unterschied von den Schleimen).

Nach TH. BERG ist das nach obigem Verfahren dargestellte Lichenin ein Gemenge zweier Körper, dem Lichenin im engeren Sinne, welches selbst nach Befeuchten mit Schwefelsäure durch Jod nicht gebläut wird, und dem Dextrolichenin — nur in halb so großer Menge vorhanden —, welches die Jodbläuung gibt. Beide sind der Stärke isomer, also nach der Formel $(C_6 H_{10} O_5)_x$ zusammengesetzt.

Literatur: BERZELIUS, SCHWEIGG. Journ., 7. — GUÉRIN-VARRY, Ann. Chem. Phys., 56. — MULDER, Journ. prakt. Chem., 15. — PAYEN, Ann. sc. nat. (bot.), 14. — DAVIDSOHN, Journ. prakt. Chem., 20. — SCHMIDT, LIEBIGS Annal., 51. — MASCHKE, Journ. prakt. Chem., 61. — KNOP und SCHNEDERMANN, Journ. prakt. Chem., 40. — TH. BERG, Pharm. Zeitschr. f. Rußl., 1873. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie u. Arch. d. Pharm., 1871. TSCHIRCH.

Flecken s. Masern.

Fleckmittel und **Fleckenvertilgung.** Der Apotheker kommt oft in die Lage, Rat erteilen zu müssen, wie Flecke sicher entfernt werden können, sicher insofern, als der Fleck auch wirklich völlig verschwinden muß, und andrerseits der zu reinigende Gegenstand durch das Reinigungsmittel in keiner Weise Schaden erleiden darf; beide Bedingungen zugleich zu erfüllen, ist nicht immer leicht. Die Flecke

sind so verschiedenartiger Natur, daß es ein Universal-Fleckenvertilgungsmittel, so oft solche auch als „neueste Erfindung“ angeboten werden, gar nicht geben kann; man muß vielmehr, ehe man an die Tilgung eines Fleckes herantritt, sich immer erst zu vergewissern suchen, welcher Art der Fleck ist. Im nachfolgenden soll zunächst eine Übersicht der gebräuchlichsten Fleckmittel und dann eine kurze Anleitung gegeben werden, wie die verschiedenartigen Flecke behufs ihrer Beseitigung zu behandeln sind.

Fleckkugeln. Aus 80 *g* Seifenpulver, 40 *g* Spiritus (70%ig), 2 Eidottern, 20 *g* Terpentinöl und soviel als nötig Magnesia werden 10 Kugeln geformt. Oder 15 *g* Terpentinöl werden mit einem Eigelb emulgiert, dann mit 30 *g* Hausseife, die vorher in 100 *g* verdünntem Spiritus gelöst wurde, und zuletzt mit soviel fein pulverisiertem weißem Bolus vermischt, daß eine plastische Masse resultiert, aus welcher 50 *g* schwere Kugeln geformt werden. Die Fleckkugeln erweisen sich nützlich bei Öl-, Fett- und solchen Flecken, die man im allgemeinen als „Schmutzflecke“ zu bezeichnen pflegt.

Fleckseife (Gallenseife). Man mischt 100 T. frische Ochsengalle, 90 T. Stearinseifenpulver und 10 T. Boraxpulver unter Erwärmen, setzt 10 T. Spiritus hinzu und drückt in passende Formen aus; nach ein paar Tagen schneidet man in beliebig große Stücke. Oder: Man dampft 100 T. frische Ochsengalle auf 20 T. ein, mischt 5 T. Borax, 20 T. Zucker, 40 T. Seifenpulver und 4 T. venetianischen Terpentin hinzu und verfährt mit der Masse wie vorher. Oder: 5 T. Quillajaextrakt und 5 T. Borax werden in 20 T. Ochsengalle fein verrieben, dann 70 T. Hausseife hinzugemischt, das Ganze zu einer plastischen Masse angestoßen und in Stücke geformt. Die Gallenseife leistet sehr gute Dienste beim Reinigen wollener und seidener gefärbter Zeuge.

Fleckstifte erhält man, indem man eine der vorher beschriebenen Seifenmassen zu Stängelchen formt.

Fleckwasser. 1. Das BRÖNNERsche Fleckwasser ist eine sehr reine Sorte Benzin mit ein wenig Zitronenöl oder Mirbanessenz parfümiert. Eignet sich besonders gut zur Entfernung von Fett- und Schmutzflecken und zum Waschen von Handschuhen. 2. Englisches Fleckwasser. 100 T. Benzin, 20 T. Äther, 20 T. spirituöser Salmiakgeist und 60 T. Alkohol werden gemischt und mit etwas Lavendelöl parfümiert. Zum Entfernen von Säure-, Harz-, Firniß-, Teer- und Fettflecken. 3. JAVELLEsches Fleckwasser ist Liquor Kalii (oder Natrii) hypochlorosi und dient zum Auswaschen von Obst- und Weinflecken. 4. Quillaja-Fleckwasser ist ein Gemisch aus 25 T. spirituösem Salmiakgeist, 50 T. Äther, 150 T. Benzin, 225 T. Quillajatinktur (1:5) und 500 T. Spiritus mit etwas Lavendelöl parfümiert. 5. FRANÇOIS' Fleckwasser ist ein mit 2·5% Zitronensaft und 10% Weingeist versetzter Seifenwurzelaufguß. 6. SPINDLERs unentzündbares Fleckenwasser (Katharin, Phoenixin) ist technischer Tetrachlorkohlenstoff, welcher, wie das Benzin, große fettlösende Eigenschaft besitzt, vor diesem aber sich dadurch vorteilhaft auszeichnet, daß es weder leicht entzündlich ist, noch seine Dämpfe mit Luft explosive Mischungen geben. 7. Benzinoform der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M. ist Tetrachlorkohlenstoff. 8. Ein vorzügliches Fleckwasser ist das Wasserstoffsuperoxyd; um damit Tinten-, Rotwein-, Obst-, Gras- und andere Flecke aus weißen Stoffen zu entfernen, verfährt man (nach Industrie-Bl.) folgendermaßen: Man befeuchtet die Flecke mit Wasserstoffsuperoxyd, welchem man einige Tropfen Salmiakgeist hinzufügt. Bei älteren Flecken ist es nötig, die Stoffe in einem flachen Gefäß mit einer größeren Menge ammoniakalischer Flüssigkeit zu behandeln, Grasflecke aber erfordern eine anhaltende Einwirkung von saurem Wasserstoffsuperoxyd. Eisenhaltige Tinte hinterläßt wohl einen gelblichen Eisenfleck, welcher aber meist schon durch Waschen mit Wasser und sicher durch die bekannten Lösungsmittel für Eisenoxyd zu entfernen ist. Auch vergilbte Leinen-, Baumwollen-, ja selbst Wollen- und Seidenstoffe werden dadurch vollständig wieder regeneriert. Es genügt hierzu, wenn man für

die beiden ersteren ein Bad von 5 T. käuflichen Wasserstoffsuperoxyds auf 100 T. Wasser und etwas Salmiakgeist verwendet, während Wolle und Seide eine stärkere Konzentration erfordern. Durch den Sauerstoff, welcher sich während des Bleichens entwickelt, werden die Stoffe in die Höhe getrieben und müssen, um eine gleichmäßige Einwirkung zu erzielen, öfter niedergedrückt oder beschwert werden. Auch Marmor und Alabaster werden, ohne daß die Politur zerstört wird, von den oben erwähnten Flecken befreit, wenn man sie wiederholt mit ammoniakalischem Wasserstoffsuperoxyd behandelt. Überhaupt wird die Haltbarkeit der Stoffe nicht im mindesten durch dieses Bleichmittel gefährdet, was schon daraus hervorgeht, daß die gewiß sehr zarten Straußenfedern beim Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd nichts von ihrer Elastizität und Frische einbüßen. Auch gelbgewordene Schmucksachen von Elfenbein und Knochen erhalten ihre ursprüngliche Weiße wieder, wenn man sie 2—3 Tage lang in saures Wasserstoffsuperoxyd einlegt und alsdann an der Luft trocknet. Sind sie sehr durchfettet, so behandelt man sie zunächst mit etwas käuflichem Benzin und entfernt das letztere durch gelindes Erwärmen. — Allbekannte Fleckenvertilgungsmittel sind Kleesalz, Oxalsäure, Weinsäure, Zitronensäure, Benzin, Salmiakgeist, Terpentinöl, Eau de Cologne, Spiritus etc.: es sind dieselben je nach der Art der Flecke zu verwenden.

Fleckenvertilgung. Als allgemeine Vorsichtsmaßregel bei Entfernung von Flecken auf gefärbten Stoffen ist zu beachten, daß man, wenn irgend möglich, an einer nicht sichtbaren Stelle des betreffenden Stoffes zuerst probiert, ob derselbe durch das anzuwendende Reinigungsmittel intakt bleibt. Kommen Säuren zur Verwendung, so ist immer die gereinigte Stelle mit Wasser gut auszuwaschen. 1. Alkaliflecke in gefärbten Tuchen lassen sich mit Essigsäure beseitigen. 2. Anilinfarbenflecke lassen sich meistens durch Ausziehen mit verdünnter Salzsäure und schnelles Nachspülen mit viel Wasser entfernen. War die Anilinfarbe aber eine sehr widerstandsfähige Farbe, wie z. B. Anilinschwarz, so behandelt man den Stoff in einem Porzellangefäße mit einer sehr dünnen Lösung von übermangansaurem Kalium, ungefähr 3 *g* auf 4—5 *l* Wasser; der Stoff verbleibt 2—3 Stunden in diesem Bade und wird öfter hin- und herbewegt. Darauf wird er in reinem Wasser mehrere Male gut ausgespült und endlich in eine sehr schwache Oxalsäurelösung gebracht. In der Oxalsäurelösung verbleibt der Stoff solange, bis die braune Farbe, die er im ersten Bade durch und durch erhalten hat, vollständig verschwunden ist. Selbstverständlich kann dieses Verfahren nur bei weißer Wäsche angewendet werden. Aus gefärbten Stoffen dürften Flecke genannter Art überhaupt nicht zu entfernen sein. 3. Fettflecke werden mit Äther, Terpentinöl, Benzin oder Tetrachlorkohlenstoff beseitigt. Auf Papier vorhandenen Flecken wird Fließpapier untergelegt, der Fleck mit Benzin betropft, Fließpapier aufgelegt und dann mit einem angewärmten Bügeleisen überfahren; oder man macht einen Brei aus gebrannter Magnesia und Benzin, drückt diesen auf den Fleck, wartet, bis das Benzin verdunstet ist, und wiederholt, wenn nötig, das Verfahren. In letzterer Weise behandelt man auch Fettflecke auf Marmor, der für alle chemischen Agenzien sehr empfindlich ist. Fettflecke auf dem Fußboden behandelt man in bekannter Weise mit weißem Bolus, schneller geht es, wenn man den Bolus statt mit Wasser und Essig mit Benzin anrührt, doch muß man vorsichtig sein wegen der leichten Entzündlichkeit des Benzindunstes. 4. Harzflecke werden mit starkem Weingeist (Eau de Cologne) beseitigt; bei alten Flecken bringt man den zu reinigenden Stoff auf eine warme Metallplatte. 5. Höllensteinflecke in Wäsche entfernt man, indem man die Flecke mit Jodkaliumlösung tränkt, trocken werden läßt und nun mit Natriumhyposulfit behandelt; bei Beachtung der nötigen Vorsicht erreicht man den Zweck schneller durch Tränken der Flecke mit Cyankaliumlösung und Nachwaschen mit viel Wasser. Um Silberflecke von den Händen zu entfernen, soll man sie nach Liesegang mit einer Mischung aus 1 T. Jod, 10 T. Jodkalium, 100 T. Wasser und 1 T. Salmiakgeist waschen; oder man betupft die Flecke mit einer konzentrierten Kupferchloridlösung und wäscht mit Natriumhyposulfit nach. In welch

interessanter Weise die Silberflecke vom Marmordenkmal LIEBIGs in München vollständig entfernt wurden, findet sich Pharm. Centralh., Jahrg. 25, pag. 76, ausführlich beschrieben. 6. Jodflecke werden mit einer Cyankaliumlösung leicht entfernt. 7. Kaliumpermanganatflecke behandelt man mit Schwefelammonium und wäscht mit viel Wasser nach. 8. Obst- und Weinflecke werden beseitigt mit JAVELLEschem Fleckwasser oder Wasserstoffsuperoxyd (s. oben). 8. Ölfarbenflecke werden wie die Fettflecke oder durch verdünnte Ätzlaugen beseitigt. 9. Perubalsamflecke in weißer Wäsche sind äußerst hartnäckig, ihre Entfernung gelingt durch anhaltende Behandlung mit Chloroform. 10. Rostflecke in Wäsche werden durch Einweichen in verdünnter (5%iger) Salzsäure und nachfolgendes Auswaschen mit Sodalösung entfernt. Oder man bereitet eine Auflösung von Oxalsäure, Zitronensäure und Kochsalz je 1 T. in 8 T. Wasser, betupft den Fleck mit dieser Lösung und hält ihn dann an ein mit heißem Wasser gefülltes und dadurch erhitztes zinnernes Gefäß, worauf der Fleck alsbald verschwindet; die Stelle muß mit Seifenwasser nachgewaschen werden. Rostflecke auf Marmor sind ziemlich hartnäckig; man entfernt sie, ohne dem Marmor zu schaden, indem man weißen Bolus mit Schwefelammon zu einem dünnen Brei anrührt, diesen auf den Fleck aufträgt, einige Minuten liegen läßt, dann abwäscht, trocknet und nun einen Teig aus Bolus und Cyankaliumlösung 1 : 4 aufträgt; nach Verlauf einer halben Stunde ist der Fleck verschwunden; andernfalls muß man die Prozedur wiederholen. 11. Säureflecke werden mit Salmiakgeist oder Natriumbikarbonat behandelt; gut mit Wasser nachzuspülen! 12. Silberflecke s. Höllensteinflecke. 13. Stockflecke in weißer Wäsche werden entfernt durch Behandlung mit JAVELLEscher Lauge oder mit Wasserstoffsuperoxyd. 14. Tanninflecke lassen sich mit Bleiessig entfernen; oder man verwandelt sie durch Eisenvitriol in Tintenflecke und beseitigt diese mittels Kleesalz. 15. Teerflecke sind zuerst mit Benzin und dann mit Spiritus zu behandeln. 16. Tintenflecke, sofern dieselben von Gallustinte herrühren, werden in der bekannten Weise durch Kleesalz, Oxalsäure, verdünnte Salzsäure etc. und nachfolgendes Auswaschen entfernt; sehr gut wirkt auch, besonders bei gefärbten Stoffen, eine Lösung von Natriumpyrophosphat. Rühren die Flecke von Anilintinten her, so sind sie wie Anilinfarbenflecke (s. d.) zu behandeln. 17. Weinflecke werden wie Obstflecke (s. d.) behandelt. GREUEL.

Flecktyphus, Fleckfieber, Petechialtyphus, Typhus exanthematicus, ist der dem Laien vorzüglich durch das Exanthem, die „Flecken", charakterisierte Typhus (s. d.).

Fleisch und **Fleischkonserven.** Der hohe Wert des Fleisches als Nahrungsmittel wird durch seinen reichen Gehalt an Eiweißstoffen (rund 20%) und durch den Gehalt seiner Asche an phosphorsaurem Kalium ($^2/_3$ der Gesamtasche) bedingt. Es gehört überdies das Fleisch zu jenen Nahrungsmitteln, in denen die Eiweißstoffe in der günstigsten Form für die Ausnutzung dem Organismus dargeboten werden. Die Ausnutzungsversuche lehren, daß der Mensch von der Trockensubstanz des Fleisches das Eiweiß bis zu 97% ausnutzt, also nur 1—3% Eiweiß unverdaut im Kot abgibt, während von vegetabilischer Nahrung bei Hülsenfrüchten 17%, bei Weißbrot 9% der Eiweißstoffe im Kot verloren gehen. Außer Eiweißstoffen und Fett enthält das Fleisch noch das die Muskelfaser zusammenhaltende Bindegewebe, welches beim Kochen in Leim übergeht, ferner die stickstoffhaltigen Basen Kreatin, Xanthin, Hypoxanthin, Carnin, welche wohl keinen Nährwert besitzen, jedoch zu jenen Stoffen gehören, welche, ähnlich wie das Coffeïn, die Kontraktionsfähigkeit der Muskeln zu steigern und zugleich das Gemeingefühl günstig zu beeinflussen fähig sind. Demnach wirken diese stickstoffhaltigen Basen als sogenannte Genußmittel. Von Kohlehydraten enthält das Fleisch nur Glykogen, und zwar das der Haustiere zu 0·3—1%.

Der eigentümliche Geschmack der einzelnen Fleischarten hängt in erster Reihe von der Menge der Extraktivstoffe, zum Teil auch von der Art des Fettes ab.

Die Menge der Extraktivstoffe (außer den oben erwähnten Fleischbasen und dem Glykogen zählen hierher noch Inosit, Harnsäure, Harnstoff) ist am größten im Vogel- und Wildfleisch, am geringsten im Schweinefleisch. Überdies sind auf den Geschmack sowohl wie auf den Nährwert des Fleisches noch von Einfluß der Körperzustand, vorausgegangene Fütterung, das Alter, die Rasse, die Körperstellen, welchen das Fleisch entnommen wurde, und selbst die Tötungsart des Tieres. Schließlich hängt die Schmackhaftigkeit des Fleisches in hohem Grade von dessen Zubereitung in der Küche ab.

Am wertvollsten ist das Fleisch eines wohlgemästeten Tieres, weil es möglichst wenig Wasser und viel Trockensubstanz enthält. Gutes Mastochsenfleisch enthält nur 74% Wasser, während das Fleisch eines mageren Ochsen 78—80% davon hat. Die Verschiedenartigkeit des Nährwertes der einzelnen Fleischsorten findet ihren Grund in der quantitativen Verteilung der darin enthaltenen Nährstoffe.

Der Wassergehalt des Fleisches der Säugetiere ist höher bei jüngeren Tieren als bei älteren. Kalbfleisch enthält 3% mehr Wasser und dementsprechend weniger Eiweiß und Fett als das Fleisch magerer Ochsen. Mastochsenfleisch enthält 10% weniger Wasser. Der Gehalt an Fett schwankt bei den verschiedenen Fleischsorten in weiteren Grenzen als der an Wasser. Während das Fett bei magerem Fleisch vom Rind, Kalb, Wildbret, Huhn, Karpfen, Hecht 1—1·5% ausmacht, enthält das Entenfleisch 2·3%, Lachs beinahe 5, Hammelfleisch 9, Mastochsenfleisch besserer Sorte 14·5 und fettes Schweinefleisch sogar bis 37·34% Fett.

Sowohl für den Geschmack als für die Tauglichkeit des Fleisches zur Zubereitung als Speise sind die chemischen Veränderungen von Bedeutung, welche das Fleisch nach dem Schlachten erleidet. Bekanntlich ist das Fleisch frisch geschlachteter Tiere fest und zäh und wird, wenn es als solches zubereitet wird, noch fester und derber. Das Fleisch reagiert gleich nach dem Schlachten neutral; diese Reaktion geht je nach der Höhe der umgebenden Temperatur binnen 4 bis 6 Stunden unter gleichzeitiger Bildung von Milchsäure in die saure über. Hierbei tritt durch die Gerinnung eines eigentümlichen Eiweißkörpers des Muskels, des Myosins, die Totenstarre ein, welche erst durch die beginnende Fäulnis gelöst wird. Durch die eben erwähnte Milchsäure wird das die Muskelfaser umhüllende Bindegewebe aufgequollen, hierdurch wird das Eindringen des Wassers in die Fleischmasse beim Kochen und das des Verdauungssaftes im Magen erleichtert, auch wird das Fleisch für die Zähne leichter verkaubar, wodurch dann auch der Geschmack desselben besser zur Geltung kommt — das Fleisch wird mürbe. Die Umwandlung des Glykogens der Muskeln in Milchsäure während der Muskelarbeit erklärt es, warum das Fleisch des Wildes durch das Jagen desselben vor dem Erlegen mürbe wird — sie gibt uns eine physiologische Begründung der Hetzjagd.

In bezug auf die verschiedenen Zubereitungsarten des Fleisches sei erwähnt: Der Genuß des rohen Fleisches wurde vor kurzem häufig wegen der leichteren Verdaulichkeit empfohlen. Beim Schweinefleisch ist diese Empfehlung der berechtigten Furcht vor Trichinen und Finnen gewichen, und nur rohes Fleisch vom Rinde wird noch Kranken, die an Verdauungsschwäche leiden, verordnet. Bei dieser Verordnung wird meistens übersehen, daß nur geschabtes oder sehr fein gehacktes rohes Fleisch leicht verdaulich ist, während schon Fleischstückchen von der Größe einer Erbse wegen der Bindegewebshüllen den Verdauungssäften mehr widerstehen, als gleich große Stücke gekochten oder gebratenen Fleisches. Die Wichtigkeit der hohen Temperatur bei der Zubereitung des Fleisches ist außer der Erhöhung der Schmackhaftigkeit dadurch gegeben, daß dabei die parasitär im Fleisch lebenden Organismen — Trichinen, Finnen u. s. w. — vernichtet werden.

Die Behandlung des Fleisches in der Küche ist eine verschiedene, je nachdem man aus demselben zugleich eine gute Suppe — Fleischbrühe — erhalten will oder auf die Gewinnung einer solchen verzichtet, um gleichsam sämtliche Bestandteile des Fleisches beisammen zu halten. Die Fleischbrühe enthält die im Wasser löslichen Bestandteile des Fleisches: lösliche anorganische Salze, und zwar ins-

besondere phosphorsaures Kalium, Chlorkalium und Chlornatrium; von organischen Stoffen: Glykogen, Milchsäure, die obenerwähnten stickstoffhaltigen Basen, ferner etwas Fett und Leim, überdies die Riechstoffe des Fleisches. Jedoch beträgt selbst in einer guten Fleischbrühe die Summe der fixen Bestandteile nur 1·5—2·0%, demnach in einer gewöhnlichen Portion = 0·25 *l*, 3·75—5·0 *g*. Es ergibt sich also schon hieraus, daß der Nährwert der klaren Suppe kein großer sein kann. Die Suppe wirkt daher nur als Genußmittel durch die nervenerregende Wirkung, welche ihr der Gehalt an Kaliumsalzen, an Fleischbasen und an angenehmen Riechstoffen verleiht. Durch ihren würzigen Geschmack ist sie auch fähig, die Sekretion des Magensaftes anzuregen und in dieser Weise zur besseren Ausnützung der nachfolgenden Nahrungsmittel beizutragen.

Der geringe Nährwert der gewöhnlichen Fleischbrühe regte zur Bereitung der sogenannten Kraftbrühen an, bei denen die erregende Eigenschaft der Suppe sich mit einem stärkeren Nährwert geeint findet. Verwendet man zur Bereitung der Brühe knochenhaltiges Fleisch, so wird dem Knochen durch das siedende Wasser Fett und Leim entzogen und dadurch die Brühe fettreicher und auch leimreicher.

Um aus dem Fleisch eine möglichst gute Suppe zu gewinnen, wird es mit kaltem Wasser auf den Kochherd gebracht und dann das Wasser allmählich zum Sieden erhitzt. Hierdurch wird das Fleisch ausgelaugt, bevor noch die Eiweißstoffe geronnen sind; zugleich geht auch ein Teil des löslichen Eiweißes in die Suppe über, welcher jedoch später bei der Siedehitze des Wassers koaguliert, abgeschöpft und somit nutzlos vergeudet wird. Das nun zurückbleibende ausgekochte Fleisch besteht hauptsächlich aus Muskelfasern, Bindegewebe und phosphorsauren Erdalkalien, es hat wohl an Schmackhaftigkeit verloren, besitzt jedoch den vollen Nährwert, entsprechend dem in ihm enthaltenen Nährstoffe. Durch würzige Zusätze wird die Ausnutzbarkeit des ausgekochten Fleisches gesteigert. Bringt man das Fleisch in kochend heißes Wasser, dann bilden die allsogleich gerinnenden Eiweißstoffe der äußeren Flächen einen Wall gegen die Auslaugung desselben. Hält man das Fleisch 5 Minuten lang in kochendem Wasser, dann erreicht die Temperatur im Innern 70—80°; diese reicht zum Garmachen des Fleisches vollkommen aus.

Am besten wird der Geschmack des Fleisches durch das Braten gefördert. Hierbei wird durch das rasche Erhitzen nicht nur die unlösliche schützende Kruste gebildet, welche den Austritt der extraktiven Stoffe des Fleisches verhindert, sondern die hohe Temperatur veranlaßt auch eine chemische Zersetzung der äußersten Schichten, bei welcher die den Geruch- und Geschmacksinn angenehm erregenden Riechstoffe des gebratenen Fleisches frei werden.

Die Menge von Fleisch für den täglichen Bedarf wird für den arbeitenden erwachsenen Menschen von Voit im Mittel auf 230 *g* rohes Fleisch (Knochen, Fett und Bindegewebe mit inbegriffen, wobei 8% des Gewichtes Knochen im Maximum angenommen sind) fixiert. Im allgemeinen soll zum mindesten ein Dritteil des täglichen Eiweißbedarfes von in animalischen Nahrungsmitteln gereichtem Eiweiß gedeckt werden.

Auch die inneren Organe der Tiere werden im weiteren Sinne als Fleisch bezeichnet. Von diesen verdienen besonders die Leber, Niere und Milz wegen ihres Nährstoffgehaltes (18—20% Eiweiß + Leim) Beachtung. Die Leber gut genährter oder gemästeter Tiere enthält auch reichlich Fett; geringer ist der Nährwert der Lungen, deren stickstoffhaltige Substanz (15%) fast nur aus leimgebendem und elastischem Gewebe besteht, welches letztere im Darm des Menschen nur zum Teil ausgenutzt wird.

Das Fischfleisch ist namentlich für die Versorgung des Volkes mit Fleisch von größter Bedeutung. Sieht man von einzelnen als Leckerbissen geschätzten Fischarten (Lachs, Forelle u. a.) ab, so ist im allgemeinen der Preis des Fischfleisches niedriger als der des Fleisches der Haustiere. Dabei enthält das Fischfleisch mindestens 12, zumeist 16—18% Eiweiß; beim Karpfen und Rochen sogar

20%. Einige Fische, wie Hering, Aal, Neunauge, Sprotten, Lachs, enthalten in ihrem Fleisch auch noch reichlich Fett (5—20%) abgelagert. Im allgemeinen hält man das Fischfleisch nicht für so leicht verdaulich als das der Haustiere und Vögel, jedoch dürfte diese experimentell noch nicht bestätigte Annahme nur für die fettreichen Fische Geltung haben.

Bezüglich der Beurteilung des Nährwertes der verschiedenartigen Fleischkonserven darf man sich nicht allein auf die durch die Analyse erhaltenen Daten des Gehaltes an Nährstoffen verlassen, sondern man muß sich für jeden einzelnen Fall fragen, ob dieselben auch den Geschmackssinn in ausreichender Weise befriedigen, um — abgesehen von den Preisverhältnissen — größeren Schichten der Bevölkerung als Nahrungsmittel dienen zu können. Bezüglich der durch Wasserentziehung dargestellten Fleischkonserven wird das an der Sonne getrocknete Charque dem Europäer gewiß nicht munden. Beim Gebrauche der sogenannten Carne pura macht sich wegen des geringen Volums der Nahrung Mangel an Sättigungsgefühl bemerkbar, doch kann diesem durch Zusatz voluminöser vegetabilischer Nahrung (z. B. Kartoffeln) abgeholfen werden; andrerseits haben Versuche gezeigt, daß der Mensch mit demselben seinen ganzen Eiweißbedarf für längere Zeit ohne Benachteiligung seiner Gesundheit zu decken imstande ist. Häufigere Anwendung finden von den hierher gehörigen Konserven der Stockfisch mit 79% Eiweiß, das Fischmehl mit ca. 76% Eiweiß und das Blutmehl (in Schweden), welches sogar über 80% an Eiweißstoffen enthält.

Das durch Einsalzen gewonnene Pökelfleisch ist minderwertig, weil ein Teil des Fleischsaftes in die Salzlake übergeht. Auch verliert das Fleisch bei diesem Verfahren seine Zartheit und den eigentümlichen Wohlgeschmack des frischen Fleisches. Durch das Räuchern wird der Nährwert der Fleischwaren nicht beeinträchtigt. Der Konsum des Büchsenfleisches dürfte sich, abgesehen von dessen höherem Preise gegenüber dem frischen Fleisch, auch deswegen nicht verallgemeinern, weil es auch viel weniger schmackhaft als dieses ist.

Das Imprägnieren des Fleisches mit gewissen antiseptischen Substanzen (Salizylsäure, Borsäure, Borax, Kohlenoxyd, schweflige Säure u. a.) ist in seiner Wirkung auf die Verdauung und Ausnutzung der Nährstoffe beim Genuß desselben bisher nur wenig untersucht. In letzterer Zeit ist Liebreich für die Anwendung der Borsäure und des Borax zur Konservierung des Fleisches eingetreten. Die pulverförmigen Stoffe müssen vor der Zubereitung des Fleisches sorgfältig wieder ausgelaugt werden. Im allgemeinen steht übrigens die Schmackhaftigkeit des so konservierten Fleisches hinter der des frischen Fleisches zurück.

Zum Schlusse noch einige Worte über den Nährwert der Würste. In Form dieser werden minderwertige Schlachtabgänge aller Fleischarten dadurch, daß sie mit besserem Fleisch, Gewürz, Fett und Mehl vermengt werden, dem allgemeinen Konsum zugeführt. Der Nährwert derselben hängt demnach zunächst von der Qualität des benutzten Fleisches und von der Menge des Zusatzes an verschiedenen Mehlsorten, auch an Weißbrot u. s. w. ab. Bei der großen Menge der Wurstqualitäten, die im Handel zirkulieren, läßt sich über dieselben ein einheitliches Urteil nicht abgeben. Im allgemeinen läßt sich wohl aussagen, daß der arme Mann selbst in den billigsten Würsten das Fleisch teurer bezahlt, als wenn er es direkt aus dem Fleischerladen beziehen würde.

In der Krankendiätetik macht man einen Unterschied zwischen weißem und rotem Fleische. Zu ersterem zählt man das Kalbfleisch, das Fleisch junger Hühner, den Brustmuskel des Hahnes u. s. w. Das blasse Fleisch ist hämoglobinfrei, während das rote hämoglobinhaltig ist, auch enthält ersteres weniger schmeckende und erregende Substanzen als das rote; man hält ersteres wegen seines geringeren Fettgehaltes und infolge der größeren Zartheit der Bindegewebshüllen der feinsten Muskelfasern für leichter verdaulich und reicht es deshalb besonders Individuen mit geschwächter Verdauung. Man verbietet ferner Gicht- und Nierenkranken das dunkle Fleisch in der Meinung, daß dieses reicher ist an N-haltigen Extraktiv-

stoffen (Kreatin, Xanthinbasen, Fleischsäure) und an Basen (Alloxurkörper). Das ist aber eine irrige Annahme; der Unterschied zwischen einzelnen Proben ist oft größer als der bei verschiedenen Sorten Fleisch. Nur Fische und Rehe sind konstant ärmer an Basen (unter 0·02%) als andere Fleischsorten (0·02—0·04). Der Gehalt an Extraktivstoffen schwankt in noch engeren Grenzen; er beträgt meist 0·4—0·5% (OFFER und ROSENQUIST, 1899). LOEBISCH.

Fleisch (Untersuchung). Einen wesentlichen Bestandteil der in allen zivilisierten Ländern bestehenden Vieh- und Fleischbeschau, welche durch Gesetze und Verordnungen normiert wird, bildet die Fleischuntersuchung. Dieselbe hat eine doppelte Aufgabe zu erfüllen; in erster Linie dient sie dem staatlichen Interesse, indem durch die allseits durchgeführte Fleischuntersuchung schon frühzeitig die Tierseuchen entdeckt werden, woraus die Möglichkeit resultiert, sie in ihrem Beginne zu bekämpfen. Andrerseits schützt sie den Bürger vor materiellem Schaden und vor Schädigung der Gesundheit.

Die Fleischuntersuchung zerfällt in eine makroskopische und in eine mikroskopische. Als Aufgabe der makroskopischen Fleischuntersuchung sind zu erwähnen: Das Konstatieren von Verwechslungen des Fleisches verschiedener Tierarten, das Auffinden krankhafter Prozesse, woraus ein Rückschluß auf den Gesundheitszustand des Schlachttieres möglich wird, und die Sicherstellung schädlicher Schmarotzer aus dem Tier- und Pflanzenreiche.

Als Anhaltspunkt zur Sicherung der Fleischsorte dienen die Knochen, die Farbe und Beschaffenheit des Fleisches, besonders aber die Beschaffenheit des Fettes und der Schmelzpunkt desselben. Nach vielen Untersuchungen ist es gelungen, sicherzustellen, daß fast ein jedes der schlachtbaren Haustiere ein bestimmtes, der Tierart eigentümliches Fett besitzt, das sowohl in bezug auf Farbe, als auch in bezug auf den Schmelzpunkt eine sehr wenig variierende Beständigkeit aufweist. Im allgemeinen ist das Fett junger Tiere heller gefärbt. Das weißeste Fett haben Ziegen, Schafe und Schweine, gelblich ist das der Rinder und ausgesprochen gelb bis bräunlich ist das der Pferde. Nach übereinstimmenden Versuchen sind folgende Schmelzpunkte des Fettes sichergestellt: Pferd 30°, Rind 42°, Schaf und Ziege 43°, Hirsch 50°, Schwein 40°, Hunde- und Hasenfett 22—26°.

Um den Nährwert des Fleisches (s. pag. 369) zu konstatieren, genügt es, das Verhältnis zwischen Bindegewebsfaser einerseits und zwischen Muskelelement andrerseits in quantitativer Beziehung im Auge zu behalten.

Um zu konstatieren, ob das Fleisch von alten oder jungen Tieren stammt, und um zu erkennen, ob Krankheiten bei dem Schlachttiere zugegen waren, müssen alle Teile des geschlachteten Tieres vorliegen. Junge Tiere erkennt man in bezug auf ihr Alter, d. h. ob sie schon über 4 Wochen erreicht haben, nach dem Ausbruch der Zähne, an der Heranbildung der Horngebilde (Hörner, Klauen) und nach dem Verhalten der Nabelschnur. Vier Wochen alte Kälber besitzen alle Schneidezähne in einer Reihe nebeneinander, das Zahnfleisch ist schon zurückgewichen, die Anlage der Hörner ist deutlich wahrnehmbar, die Nabelschnur abgefallen und das kleine an der Stelle vorhanden gewesene Geschwürchen schon vernarbt, die Klauen sind in der Gegend der Ballen abgewetzt. Bei älteren Tieren wird die Bestimmung nach dem Zahnwechsel, eventuell nach dem Abschleifen der Zähne vorgenommen.

Zu den Objekten der Fleischuntersuchung wären noch zu rechnen: Das Konstatieren des Fleisches von umgestandenen Tieren; dasselbe ist zu erkennen an dem Blutreichtum. Das faule verdorbene Fleisch ist hinlänglich charakterisiert durch die Verfärbung und durch den üblen Geruch. Das sogenannte erstickte Fleisch, welches infolge der zu schnellen Verladung des noch zu warmen Fleisches bedingt wird, ist daran zu erkennen, daß stellenweise über faustgroße Herde sich vorfinden, welche eine breiige, sehr sauer riechende Masse beherbergen. Die Ur-

sache des „Erstickens" ist eine herdweise auftretende Fleischmilchsäuregärung. Das Fleisch von zu jungen Tieren ist in der Farbe ungemein erbleicht und weist ein sulziges (schlitzeriges) Bindegewebe auf. Schließlich das Fleisch von zu alten Tieren gibt sich zu erkennen an dem enormen Reichtum des Bindegewebes, eventuell Fettgewebes und an der zähen Beschaffenheit.

Von den makroskopisch erkennbaren Krankheiten interessieren z. B. der Rotz der Pferde, die Maul- und Klauenseuche der Rinder und Schweine, die Lungenseuche der Rinder, die Tuberkulose sämtlicher Schlachttiere; ferner die zahlreichen Formen der Organerkrankungen (Lungen-, Leber-, Darm-, Nierenentzündungen u. s. w.). Ferner sind zu nennen die durch tierische oder pflanzliche Schmarotzer im Muskel bedingten Veränderungen bezw. die Schmarotzer selbst — z. B. Rinderfinnen, Schweinefinnen, welche besonders in den Kaumuskeln und im Herzfleisch als durchscheinende weißliche oder rötliche Bläschen mit weißem opakem Fleck zu treffen sind.

Gegenstand der mikroskopischen Fleischbeschau (s. d.) bilden sowohl pflanzliche als auch tierische Parasiten. Zu den ersteren gehören: Spaltpilze, und zwar besonders jene des Milzbrandes, der Tuberkulose, des Rauschbrandes, des malignen Ödems, der Botryomykose, der Eiterungen, der Aktinomykose etc.; die Untersuchung wird in der Art vorgenommen, daß der ausgepreßte Fleischsaft auf einem Deckgläschen eingetrocknet, hierauf etwas erwärmt wird; zu der eingetrockneten Masse wird eine Anilinfarbenlösung (Gentianaviolett alkoholisch und durch Zusatz von 0·5 destillierten Wassers verdünnt) hinzugefügt, dieselbe nach einigen Sekunden weggewaschen, worauf am Deckglase ein gefärbter Fleck verbleibt. Die sogleich vorgenommene Untersuchung mit einer stärkeren Linse zeigt die intensiv gefärbten Stäbchen.

Mikroskopische, tierische Parasiten, welche im Fleische von Tieren vorgefunden werden, sind: die MIESCHERschen Schläuche, die Trichinen und als verirrte Schmarotzer der Hülsenwurm und Jugendformen von Leberegeln. Die Untersuchung auf die erwähnten Parasiten geschieht durch Anfertigung von Quetschpräparaten, indem ein Stückchen frisches Fleisch zwischen zwei Gläsern breitgedrückt wird. Eigene mit Schrauben versehene, sogenannte Trichinenquetscher (Kompressorien) finden von seiten der Trichinenschauer häufige Verwendung. Die MIESCHERschen Schläuche liegen in der Muskelfaser und stellen granulierte, wurstförmige Körperchen dar, welche von einer zarten Hülle umgeben sind. Die Trichinen kommen sowohl in eingekapseltem als auch in uneingekapseltem Zustande vor, mitunter tritt sogar eine Verkalkung des Schmarotzers auf.

In den einzelnen Organen der schlachtbaren Haustiere vorkommende, ekelerregende Veränderungen bedingen entweder die vollständige oder teilweise Vertilgung des Organes. Als solche Befunde sind zu erwähnen: Der Drehwurm im Gehirne der Schafe und des Rindes; die Lungenwürmer bei Schaf, Rind und Schweinen; die Leberegel bei Schafen und Rindern; der Hülsenwurm in den Organen der Bauch- und Brusthöhle bei allen Pflanzenfressern; die mitunter enorm großen dünnhalsigen Blasenschwänze bei Schafen und die in der Leber der Hasen vorkommenden Gregarinen. CSOKOR und TROLLDENIER.

Fleischbasen. Am frischen Ochsenfleisch sind von GAUTIER folgende Basen isoliert worden: Xanthokreatinin $C_5H_{10}N_4O$, dünne, schwefelgelbe, in Wasser leicht lösliche Nadeln; Chrysokreatinin $C_5H_8N_4O$, orangegelbe, in Wasser wenig lösliche Kristalle; Amphikreatinin $C_8H_{19}N_7O_4$, hellgelbe, in Wasser wenig lösliche schiefe Prismen; Pseudoxanthin $C_4H_5N_5O$, hellgelbes, dem Xanthin ähnliches Kristallpulver; eine schwache Base $C_{11}H_{24}N_{10}O_5$, dünne Tafeln, und eine schwache Base $C_{12}H_{25}N_{11}O_5$, seidenglänzende Nadeln. FENDLER.

Fleischbeschau ist die sachgemäße Untersuchung der zur menschlichen Nahrung dienenden Schlachttiere. Dieselbe erstreckt sich sowohl auf das lebende Tier (Schlachtviehbeschau) als auch auf das Fleisch und die Organe des getöteten

Tieres (Fleischbeschau im engeren Sinne) und bezweckt die Ermittlung des Gesundheitszustandes des Schlachttieres und die Feststellung der Genießbarkeit des Fleisches. — S. Fleisch (Untersuchung), pag. 373.

Die ersten Spuren einer Fleischbeschau finden sich schon in den Speisegesetzen der alten Ägypter, bei denen die Priester als Beschauer fungierten; ähnliche Gesetze besaßen die Juden, wie das alte Testament mitteilt. Auch die Römer kannten diese sanitäre Einrichtung; bei ihnen versahen die kurilischen Ädilen das Amt der Fleischbeschauer. Im Mittelalter gaben die Kirchenfürsten häufig sanitätspolizeiliche Verfügungen heraus und regelten auch den Handel mit Fleisch. Später sehen wir, wie die Städte die Beaufsichtigung des Fleischhandels übernehmen und zwischen bankwürdigem und nicht bankwürdigem Fleisch unterscheiden.

In neuerer Zeit ist die Frage der Fleischbeschau wieder in allen kultivierten Ländern aktuell geworden, nachdem mit dem Fortschritt in der Erkennung der Tierkrankheiten auch die Notwendigkeit einer allgemeinen Beaufsichtigung des Fleischhandels zum Wohle der Menschheit sich herausgestellt hat.

Im Deutschen Reiche ist durch das Schlachtvieh- und Fleischbeschaugesetz vom 3. Juni 1900 eine allgemeine Fleischbeschau eingeführt worden. TROLLDENIER.

In Österreich bestehen für die Fleischbeschau teils noch mitunter sehr alte landesgesetzliche Vorschriften (Vieh- und Fleischbeschau-Ordnungen) der einzelnen Kronländer, teils sind für dieselbe hinsichtlich der veterinärpolizeilichen Behandlung seuchenkranker oder -verdächtiger Schlachttiere, der Verwertung ihres Fleisches, der Kontrolle von Fleischsendungen und als Grundlage der Strafbestimmungen für Übertretungen der Vorschriften für Fleischbeschau und Fleischverkaufsgewerbe das allgemeine Tierseuchengesetz vom 29. Februar 1880 und Nachtragsverordnungen desselben, das Rinderpestgesetz vom Jahre 1880, das Gesetz, betreffend die Abwehr und Tilgung der Lungenseuche der Rinder vom 17. August 1892, die kaiserlichen Verordnungen vom 2. Mai 1899 und 15. September 1900, betreffend die Abwehr und Tilgung der Schweinepest, Verordnungen der k. k. Ministerien des Innern und des Handels vom Jahre 1884, betreffend die Beibringung von Beschauzertifikaten für Fleischsendungen, Ministerialverordnungen aus den Jahren 1897 und 1898, betreffend die Untersuchung von aus Amerika einlangenden Schweinefleischsendungen und der § 399 des allgemeinen österreichischen Strafgesetzes vom 27. Mai 1852 maßgebend. Gegenwärtig ist jedoch in Österreich eine einheitliche und den neuzeitlichen Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege und des Fleischhandels entsprechendere Regelung der Vieh- und Fleischbeschau durch ein Reichsgesetz auch zur Ergänzung des Gesetzes vom 16. Januar 1896, betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen, notwendig geworden und eine Regierungsvorlage hierzu in Vorbereitung.

In der Schweiz ist die Kontrolle der animalischen Nahrungsmittel in den einzelnen Kantonen verschiedenartig. Für die Einfuhr von Fleisch und Fleischwaren aus anderen Ländern nach der Schweiz besteht ein im Jahre 1897 erlassenes Bundesgesetz, welches für die ausländischen Fleischwaren eine mit den Bestimmungen der schweizerischen Fleischbeschau übereinstimmende Grenzkontrolle vorschreibt. KINDIG.

Fleischextrakt. Unter Fleischextrakt versteht man eingedickte Fleischbrühe.

Konzentrierte Fleischbrühe ist schon zu HIPPOKRATES' Zeiten als diätetisches Mittel benutzt worden. Die Araber gebrauchten konzentrierte Fleischbrühe als herzstärkendes Mittel; EBN SINA (AVICENNA) gab bereits Vorschriften für die Bereitung solcher Fleischbrühe, die Auswahl der Tiere, des Fleisches u. s. w. Die erste wissenschaftliche Abhandlung über Fleischextrakt schrieb 1730 und 1732 ein französischer Apotheker GEOFFROY, der eine eingehende Vorschrift für die Darstellung des Extraktes angab. Zu Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts arbeitete eine ganze Reihe von französischen Chemikern und Apothekern weiter über Fleischextrakt, unter diesen besonders THENARD, PROUST und PARMENTIER.

Ersterer zerlegte das Fleischextrakt durch 80%igen Alkohol und nannte den in solchem Alkohol unlöslichen Teil Osmazom, ein Name, der lange Zeit für das ganze wässerige Fleischextrakt im Gebrauche war.

Bouillontafeln und Bouillontabletten waren am Anfange des 19. Jahrhunderts besonders in den Heeren in Benutzung. Zu ihrer Herstellung wurde, um eine größere Ausbeute zu erzielen, das Fleisch anhaltend oder gar unter Druck gekocht. Infolgedessen enthielten diese Präparate außer zugesetztem Kochsalz auch viel Proteïn und Leim, wogegen sich PROUST und PARMENTIER, welche die Bouillontafeln besonders als Stärkungsmittel für Verwundete empfahlen, sehr heftig aussprachen.

1847 hat LIEBIG in seiner klassischen Arbeit über das Fleisch, in der er die Bedeutung der einzelnen Bestandteile des Fleisches für die Ernährung darlegte, unter Hinweis auf PROUST und PARMENTIER kurz das Fleischextrakt erwähnt und sich der Empfehlung dieses Extraktes angeschlossen. Eine Vorschrift für die Anfertigung des Fleischextraktes hat LIEBIG in dieser Schrift nicht gegeben.

Auf LIEBIGs Arbeit machte MAX V. PETTENKOFER, der bei LIEBIG studiert hatte, seinen Onkel, den Hofapotheker FRANZ XAVER V. PETTENKOFER in München, aufmerksam und regte die Herstellung von Fleischextrakt in der Hofapotheke an. In dieser wurde dann ein geeignetes Verfahren für die Gewinnung von Fleischextrakt im kleinen ausgearbeitet, das 1856 in die bayerische Pharmakopöe aufgenommen wurde.

Aus dem Kleinbetrieb kam die Anfertigung von Fleischextrakt erst heraus, als, durch LIEBIGs chemische Briefe veranlaßt, der Ingenieur GIEBERT zu LIEBIG nach München kam und nach gründlichem Studium der Fleischextraktbereitung 1864 in Fray Bentos eine Fleischextraktfabrik gründete. Hier wird noch heute Fleischextrakt aus Rindfleisch angefertigt. Bald folgten weitere Fabriken in Südamerika. In Montevideo (Uruguay) wird Fleischextrakt nach dem Verfahren von BUSCHENTHAL, in St. Elena (Argentinien) nach dem von KEMMERICH bereitet. In Deutschland haben vor mehreren Jahren PAPILSKY und BRÜHL in Jersitz bei Posen Fleischextrakt hergestellt.

Außer Rindfleisch wird auch Schaffleisch (Australien) zur Bereitung von Fleischextrakt benutzt, letzteres zeigt aber den eigenartigen Geschmack und Geruch des Schaffleisches. Auch mit Pferdefleisch sind Versuche zur Herstellung von Fleischextrakt gemacht worden.

Genaueres ist über die Verfahren zur Gewinnung von Fleischextrakt nicht bekannt. Um ein von Proteïn und Leim möglichst freies Fleischextrakt zu erhalten, soll man das tunlichst von Fett, Sehnen und Knochen befreite, zerkleinerte Fleisch mit kaltem Wasser ausziehen, den Auszug zur Abscheidung von koagulierbarem Eiweiß kochen, von letzterem und etwa noch vorhandenem Fett befreien und das Filtrat durch Abdampfen im Vakuum in die Form eines dicken Extrakts bringen. 30 *kg* mageres Fleisch geben etwa 1 *kg* albumin- und fettfreies Fleischextrakt.

Die so erhaltenen Extrakte sind braun, von angenehmem, fleischartigem Geschmack. In Wasser lösen sie sich zu einer bräunlichen, klaren, saueren Flüssigkeit, die nach Zusatz von etwas Kochsalz wie Rindfleischbrühe schmeckt.

Zur Herstellung eines hellfarbige Fleischbrühe liefernden Extraktes wird die von gerinnbarem Eiweiß befreite Fleischbrühe nach LEBBIN zur Ausfällung von Eisenphosphat vorübergehend alkalisch gemacht, filtriert und wieder auf die ursprüngliche Azidität gebracht.

CIBILS flüssiges Fleischextrakt ist ähnlich wie LIEBIGs Fleischextrakt hergestellt, hat jedoch einen Kochsalzzusatz erhalten.

Andere sogenannte Fleischextrakte sind entweder auf abweichende Art zubereitet, z. B. durch Ansetzen des fein zerschnittenen Fleisches mit Wasser, Erhitzen der Mischung auf 75—90° während mehr oder weniger langer Zeit, Abpressen des Auszuges u. s. w., oder sie haben Zusätze erhalten, wie Kochsalz, Auszüge aus Suppenkräutern und Pilzen.

Als Durchschnitt mehrerer neuerer Untersuchungen von Fleischextrakten führt J. König folgende Zahlen an:

Fleischextrakt nach	Wasser	Organische Stoffe	Gesamtstickstoff	Unlösliches und gerinnbares Protein	Albumosen	Ammoniak	Sonstige Stickstoffverbindungen	In Alkohol von 80% löslich	Mineralstoffe	Kali	Phosphorsäure	Chlornatrium
	in Prozenten											
v. Liebig-Kemmerich . .	17·70	61·04	9·17	0·36	6·01	0·59	54·08	63·95	21·26	8·98	7·25	3·49
Cibil (flüssig)	65·80	16·87	3·03	0·29	6·62	0·35	9·61	17·33	17·33	2·28	1·61	13·54

Die wichtigsten Bestandteile des Fleischextraktes sind: 1. Stickstoffhaltige Stoffe, die vorwiegend aus den Fleischbasen Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Xanthin, Inosinsäure, Karnin, Karnosin bestehen, neben denen geringe Mengen von Proteosen (Albumosen) und Ammoniaksalzen vorkommen, ferner Phosphorfleischsäure. 2. Stickstofffreie Extraktstoffe, unter ihnen besonders Milchsäure und Glykogen. 3. Mineralstoffe.

Die Hauptmasse der Xanthinkörper im Liebigschen Fleischextrakt besteht nach Micko aus Hypoxanthin, das Adenin beträgt kaum ein Zehntel des Hypoxanthins, das Guanin ist höchstens in geringer Menge vorhanden. Das von Weidel im Fleischextrakt zu 1% gefundene Karnin konnte Micko nicht darstellen. Die Hauptmasse der Xanthinkörper in den Hefeextrakten (s. d.) besteht dagegen aus Adenin und Guanin, welchen beiden gegenüber die Menge des Hypoxanthins nachsteht. Die Hefeextrakte unterscheiden sich außerdem von dem Fleischextrakt durch die Anwesenheit von Hefegummi.

Der Gehalt des Fleischextraktes an Proteosen ist von einigen Seiten angezweifelt worden. An dem Vorkommen derartiger, d. h. durch Zink- oder Ammonsulfat aussalzbarer Proteosen kann jedoch nach J. König nicht gezweifelt werden. Für das Vorkommen dieser Stoffe spricht der im Fleischextrakt vorhandene organisch gebundene Schwefel, der zwischen 0·135 und 0·48% angegeben wird. Leim und Pepton konnte J. König in gutem Fleischextrakt nicht nachweisen.

Der Nukleon oder Phosphorfleischsäure genannte Stoff liefert, wie Siegfried mit seinen Schülern fand, bei der Spaltung Fleischsäure, Kohlensäure, Kohlenhydrat, Bernsteinsäure und Paramilchsäure.

Kutscher und Steudel wollen im Fleischextrakt Bernsteinsäure gefunden haben, die auf die Verwendung von stark faulendem Fleisch zur Herstellung des Fleischextraktes schließen läßt, da, wie Salkowski und Blumenthal gezeigt haben, Bernsteinsäure im schnell verarbeiteten Muskelfleisch des eben getöteten Tieres fehlt. Hiergegen wendet Siegfried ein, daß die von Kutscher und Steudel zur Gewinnung der Bernsteinsäure angewendeten Verfahren nicht einwandsfrei seien. Kutscher und Steudel führen dem gegenüber aus, daß die Phosphorfleischsäure, auf deren Eigenschaften sich Siegfried stützt, überhaupt noch nicht dargestellt worden sei. Dargestellt ist bisher nur die Eisenverbindung der Phosphorfleischsäure, das Carniferrin (s. d.), ein Gemenge von Albumosen, Bernsteinsäure und Milchsäure.

Vom Gesamtphosphorsäuregehalt fand Bremer in Liebigs Fleischextrakt 71·5% unorganisch und 28·5% organisch gebunden.

Die Mineralstoffe des Fleischextraktes bestehen hauptsächlich aus Phosphaten und Chloriden. 13 Aschenanalysen ergaben im Mittel in Prozenten der Reinasche 42·26% Kali, 12·74% Natron, 0·62% Kalk, 3·15% Magnesia, 0·28% Eisenoxyd, 30·59% Phosphorsäure, 2·03% Schwefelsäure, 0·81% Kieselerde + Sand, 9·63% Chlor.

Fleischextrakt ist, trotzdem in ihm gewisse Nährstoffe enthalten sind, ein Genußmittel, kein Nahrungsmittel. Deswegen ist jedoch seine Bedeutung in der Ernährung

keine geringere als die der Nährstoffe selbst, die den Bestand des Körpers erhalten.

Rubner hat dem Fleischextrakt jeden Nährwert abgesprochen. Er stellte durch Versuche fest, daß ein beträchtlicher Prozentsatz der Bestandteile des Fleischextraktes, sowohl des Stickstoffs wie des Phosphors und Schwefels, nicht zur Ausscheidung gelangt. Wenn auch Rubner hierfür eine andere Erklärung gab, so ist es doch naheliegend, anzunehmen, daß die Eiweißstoffe des Fleischextraktes wenigstens teilweise zum Ansatz gelangen. Andrerseits hat Rubner bei diesen Versuchen bestimmt, daß durch Fleischextrakt die Ausscheidung des Harnstoffes, an der man früher die Größe des Stoffwechsels feststellte, beträchtlich vermehrt wird. Aus diesen Ergebnissen kann man, worauf auch Pflüger hinwies, den Schluß ziehen, daß das Fleischextrakt bezw. die Stoffe desselben am Stoffwechsel in weitem Umfange teilnehmen. Dieses geht auch aus einer Arbeit von S. Frentzel und Nasujiro Toriyama hervor, die zeigen, daß die eiweißfreien Extraktstoffe zu einem recht erheblichen Teil — etwa zu $^2/_3$ ihrer Menge — am Stoffwechsel beteiligt sind, d. h. dem Körper Energie liefern.

Kemmerich bezeichnet das Fleischextrakt als ein Gift. Da Kemmerich mit verhältnismäßig kleinen Mengen konzentrierter Fleischbrühe und auch mit Kaliumsalzmengen, die etwa 1—2·5 g K_2O entsprechen, Kaninchen durch Herzlähmung töten konnte, und die Kaliumsalze, wie nachgewiesen ist, auch auf fleischfressende Tiere wirken, so schloß er, daß für den Menschen auch eine Herzparalyse entstehen könne.

Gegen diese Ausführungen erhob Bunge schwere Bedenken. Es gelang ihm zwar auch, durch bedeutendere Fleischextraktmengen, als Kemmerich verwendet hatte, Kaninchen vom Magen aus zu töten, doch zeigte er, daß die dabei auftauchende Pulsbeschleunigung schon durch Einführen der Schlundsonde oder durch Eingießen von warmem Wasser in den Magen der furchtsamen Kaninchen hervorgebracht werden kann. Bei Versuchen an Hunden war nie eine deutliche Pulsbeschleunigung festzustellen.

Jedes Genußmittel wird, wie J. König sagt, zu einem Gift, wenn wir es im Übermaße genießen, wie z. B. Tee, Kaffee, Alkohol. Und doch genießen wir sie, da sie, in mäßiger Menge genommen, vorteilhaft wirken. Treffend vergleicht v. Voit die Genußmittel mit dem Öl, aus dem weder Maschinenteile hergestellt sind, noch die Kraft für die Bewegung der Maschine gewonnen werden kann, das aber doch unentbehrlich ist, da es den Gang der Teile leichter und ohne zu große Reibung vor sich gehen läßt. Ähnlich verhält sich das Fleischextrakt. Es ersetzt uns die Fleischnahrung nicht, aber es verrichtet, richtig angewendet, wichtige Funktionen im Lebensvorgang, regt die Verdauung an und erhöht die Schmackhaftigkeit der Speisen.

Dies beweisen klar die Versuche K. B. Lehmanns, der die Arbeiten von Kemmerich und Bunge nachprüfte.

Er konnte folgendes feststellen:

1. Weder Fleischbrühe noch Fleischextrakt noch die Kaliumsalze äußern beim Gesunden bei einmaligem Einnehmen in großer Dosis eine spezifische Wirkung auf die Frequenz, die Größe oder die Regelmäßigkeit des Pulses. 2. Die von Kemmerich beobachtete Pulssteigerung nach dem Genuß obiger Substanzen beruht wahrscheinlich, die von uns gesehene sicher auf der von uns ganz allgemein für Salze nachgewiesenen reflektorischen Pulssteigerung vom Magen und Darm aus und nicht auf einer spezifischen Kaliumwirkung. 3. Auch bei fortgesetztem Genuß von großen Extraktmengen bis und über 1% des Köpergewichts läßt sich weder für sonst hungernde, noch für ungenügend oder genügend ernährte Ratten oder Katzen eine schädliche Einwirkung nachweisen. 4. Das gleiche gilt auch für zwei zarte, durch schlechte Ernährung auf das äußerste erschöpfte und abgemagerte Kinder. 5. Es ist anzunehmen, daß die günstige Entwickelung der beiden Kinder wesentlich durch den reichlichen Genuß von starken Fleischbrühen mitbedingt war, wenn auch zurzeit noch nicht klar ist, auf welchem Wege.

Pawlow konnte bei seinen Studien über die Verdauungsvorgänge Hunde mit doppelseitiger Vagusdurchschneidung, denen jede kohlehydrat- und fetthaltige Nahrung im Magen faulte, weil sie des psychischen Saftes entbehrten, durch Eingabe von Fleischbrühe kurz vor der Mahlzeit Monate und Jahre lang am Leben erhalten, was früher keinem Experimentator geglückt ist. Durch die Fleischbrühe wurde reflektorisch eine Saftsekretion angeregt, die eine leidlich gute Magenverdauung bei den Tieren herbeiführte.

Fälschungen von Fleischextrakt dürften bis jetzt kaum vorgekommen sein. Häufig sind im Handel minderwertige Produkte vorhanden, die viel Wasser enthalten, mit Leim und Kochsalz versetzt, mitunter auch mit Fleischmehl vermischt sind.

Für die Untersuchung der Fleischextrakte und -Peptone geben die Vereinbarungen zur Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich folgenden Untersuchungsgang an:

Es empfiehlt sich für die Analyse der Fleischextrakte, falls die Präparate nur geringe Mengen von in kaltem Wasser unlöslichen Bestandteilen enthalten, von festen und sirupdicken Präparaten 10—20 *g*, von flüssigen 25—50 *g* in kaltem Wasser zu lösen, durch ein aschefreies Filter zu filtrieren und das Filtrat auf 500 *ccm* aufzufüllen.

Von diesem klaren Filtrate dienen entsprechende aliquote Teile zur Bestimmung der einzelnen Bestandteile. Nur für die Bestimmung des Gesamtstickstoffs sowie der Mineralstoffe verwendet man bei festen und sirupdicken Präparaten vorteilhaft auch vielfach die unveränderte Substanz; ebenso muß man die letztere verwenden zur Bestimmung des Wassers und des Stickstoffs, falls ein Teil der Substanz in kaltem Wasser unlöslich ist.

Bestimmung des Wassers. Man trocknet in einer mit Sand und einem Glasstab beschickten Platinschale einen aliquoten Teil obiger Lösung oder, falls ein Teil der Substanz in kaltem Wasser unlöslich ist, soviel von der ursprünglichen Substanz, die man in warmem Wasser gleichmäßig verteilt hat, im Dampftrockenschranke ein, als 1—2 *g* Trockensubstanz entspricht. Bei 105° wird bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Bestimmung des Gesamtstickstoffs und seiner einzelnen Verbindungsformen.

a) Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs geschieht nach Kjeldahl in einem aliquoten Teil der Lösung oder in so viel der ursprünglichen Substanz, als etwa 1 *g* Trockensubstanz entspricht.

b) Stickstoff in Form von Fleischmehl oder unveränderten Eiweißstoffen und koagulierbarem Eiweiß (Albumin).

Enthalten die Fleischpräparate in kaltem Wasser unlösliche Substanzen (Fleischmehl etc.), so löst man, wie oben angegeben, bei festen oder sirupdicken Präparaten 10—20 *g* in kaltem Wasser oder verdünnt bei flüssigen Präparaten 25—50 *g* mit etwa 100—200 *ccm*, unter Umständen auch mehr kaltem Wasser und filtriert nach dem Absetzen des Unlöslichen durch ein Filter von bekanntem Stickstoffgehalt, wäscht mit kaltem Wasser nach und verbrennt das Filter mit Inhalt nach Kjeldahl. Die so gefundene Stickstoffmenge, von der die Stickstoffmenge des Filters in Abzug zu bringen ist, mit 6·25 multipliziert, ergibt die Menge der vorhandenen unlöslichen Eiweißstoffe bezw. des Fleischmehls, das auf mikroskopischem Wege nachzuweisen ist.

Das Filtrat, oder, wenn die Substanz in kaltem Wasser vollständig löslich ist, die wässerige Lösung der Substanz wird mit Essigsäure schwach angesäuert und gekocht. Scheidet sich hierbei koagulierbares Eiweiß (Albumin) in Flocken ab, so wird es ebenfalls durch ein Filter von bekanntem Stickstoffgehalt abfiltriert, mit heißem Wasser gewaschen und nach Kjeldahl verbrannt; die gefundene Stickstoffmenge abzüglich des Filterstickstoffs mit 6·25 multipliziert, ergibt die Menge des vorhandenen koagulierbaren Eiweißes (Albumin).

Enthalten die Präparate nur geringe Mengen unlösliches und gerinnbares Eiweiß, so ist ihre Trennung nicht erforderlich.

c) Bestimmung des Albumosenstickstoffs.

50 *ccm* der obigen klaren Lösung des Präparates bezw. des auf 500 *ccm* aufgefüllten Filtrates der Albumin- etc. -Fällung werden mit Schwefelsäure schwach angesäuert und mit fein gepulvertem Zinksulfat in der Kälte gesättigt. Nachdem sich die ausgeschiedenen Albumosen an der Oberfläche der Flüssigkeit abgesetzt haben und am Boden des Glases noch geringe Mengen ungelösten Zinksulfates vorhanden sind, werden die Albumosen abfiltriert, mit kaltgesättigter Zinksulfatlösung hinreichend nachgewaschen und nach KJELDAHL verbrannt. Durch Multiplikation der ermittelten Stickstoffmenge abzüglich des Filterstickstoffs mit 6·25 erhält man die dem gefundenen Stickstoff entsprechende Menge Albumosen.

Von einer Bestimmung des Ammoniakstickstoffs in der Zinksulfatfällung kann bei der Bestimmung der Albumosen abgesehen werden, da Fleischextrakte und -Peptone in der Regel nur wenig Ammoniakstickstoff enthalten und bei Gegenwart geringer Mengen von Ammoniaksalzen in einer mit Zinksulfat gesättigten Lösung kein unlösliches Doppelsalz von Ammonsulfat mit Zinksulfat sich abscheidet.

Sind dagegen nennenswerte Mengen Ammoniak in den Präparaten, so werden weitere 50 *ccm* der obigen Lösung mit Zinksulfat gefällt, in dem Niederschlage nach *e)* der Ammoniakstickstoff bestimmt und letzterer von dem Gesamtstickstoff des Zinksulfatniederschlages abgezogen.

d) Bestimmung des Pepton- und Fleischbasenstickstoffs. Enthalten die zu untersuchenden Fleischpräparate neben Peptonen auch noch Fleischbasen, so ist eine Trennung dieser bis jetzt unmöglich; wenn dagegen durch qualitative Reaktionen die Abwesenheit von Pepton nachgewiesen ist, oder die Peptone frei von Fleischbasen und anderen Alkaloiden sind, so geschieht die Fällung und Bestimmung der Peptone oder Fleischbasen am besten durch Phosphorwolfram- oder Phosphormolybdänsäure.

Für den qualitativen Nachweis von Pepton empfiehlt sich die Biuretreaktion nach dem von R. NEUMEISTER empfohlenen Verfahren.

Man verwendet hierzu zweckmäßig das Filtrat der Zinksulfatlösung oder sättigt einen neuen Anteil der wässerigen Lösung mit Zinksulfat, wie oben angegeben ist. Darauf wird filtriert, das Filtrat mit so viel konzentrierter Natronlauge vermischt, bis das anfänglich sich ausscheidende Zinkhydroxyd wieder vollständig gelöst ist, und zu der klaren Lösung einige Tropfen einer 1%igen Kupfersulfatlösung hinzugefügt. Eine rotviolette Färbung zeigt Pepton an. — Hierzu ist zu bemerken, daß bei dunkelgefärbten Präparaten (LIEBIGS Fleischextrakt) sich wegen der erforderlichen starken Verdünnung geringe Mengen von Pepton dem Nachweise entziehen.

Für den qualitativen Nachweis von Fleischbasen neben Pepton versetzt man einen neuen Anteil der wässerigen filtrierten Lösung mit überschüssigem Ammoniak bis zur deutlich alkalischen Reaktion, filtriert von etwa entstehendem Niederschlage (Phosphate) ab und fügt zu dem Filtrat eine Lösung von Silbernitrat (etwa 2·5 *g* Silbernitrat in 100 *ccm* Wasser) hinzu. Der entstehende Niederschlag enthält die Xanthinbasen und beweist die Anwesenheit von Fleischbasen (eigentlich nur die Anwesenheit von Hypoxanthin und Xanthin; weil diese aber in allen Fleischsorten und Fleischerzeugnissen in geringerer Menge vorkommen als Kreatin und Kreatinin etc., mindestens letztere stets begleiten, so kann aus dem erhaltenen Niederschlage auch auf die Anwesenheit der anderen Fleischbasen geschlossen werden).

Die quantitative Fällung der Peptone sowie der Fleischbasen geschieht in folgender Weise:

Das Filtrat der Zinksulfatlösung *c)* wird mit Schwefelsäure stark angesäuert und mit einer Lösung von phosphorwolframsaurem Natrium (120 *g* phosphorsaures

Natrium und 200 *g* wolframsaures Natrium werden in 1 *l* Wasser gelöst), zu dem man auf 3 Raumteile 1 Raumteil verdünnte Schwefelsäure (1 : 3) hinzufügt, so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Der Niederschlag wird durch ein Filter von bekanntem Stickstoffgehalt filtriert, mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 3) ausgewaschen, samt Filter noch feucht in einen Kolben gegeben und der Stickstoffgehalt nach KJELDAHL bestimmt. Durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffgehaltes mit 6·25 erhält man die Menge des vorhandenen Peptons.

Bei Gegenwart von Fleischbasen neben Pepton oder von Fleischbasen allein ist eine Berechnung des Gehaltes von Pepton + Fleischbasen bezw. der Fleischbasen allein wegen des hohen Stickstoffgehaltes der letzteren durch Multiplikation des Stickstoffes mit 6·25 nicht angängig. Es empfiehlt sich in solchen Fällen nur die Angabe der in Form von Pepton + Fleischbasen und eventuell von Ammoniak vorhandenen Stickstoffmenge.

Statt Fleischbasen und Pepton im Filtrat der Zinksulfatfällung zu bestimmen, kann man sie auch zusammen mit den Albumosen in der ursprünglichen wässerigen Lösung in der angeführten Weise mit Phosphorwolframsäure fällen; in diesem Falle ist der durch Zinksulfat fällbare Stickstoff von der gefundenen Stickstoffmenge in Abzug zu bringen und der Rest als Pepton- + Fleischbasenstickstoff zu bezeichnen.

Die Fleischbasen werden zum Teil durch Phosphorwolframsäure erst allmählich gefällt; es empfiehlt sich daher bei der Fällung, etwa in Fleischextrakten, die Flüssigkeit einige Tage stehen zu lassen.

Da durch Phosphorwolframsäure auch der Ammoniakstickstoff gefällt wird, so ist bei Berechnung des Pepton- + Fleischbasenstickstoffs der nach *e)* gefundene Ammoniakstickstoff von der durch Phosphorwolframsäure gefällten Stickstoffmenge in Abzug zu bringen. Empfehlenswerter ist es jedoch, in einer zweiten Phosphorwolframsäurefällung den Ammoniakstickstoff durch Destillation mit Magnesia nach *e)* zu bestimmen und in Abzug zu bringen.

e) Bestimmung des Ammoniakstickstoffs. Manche Fleischextrakte liefern bei der Destillation mit Magnesia oder mit Baryumkarbonat nicht unbedeutende Mengen von Ammoniak. Ob letzteres als Ammoniaksalz fertig gebildet vorhanden ist oder aus anderen organischen Verbindungen erst bei der Destillation abgespalten wird, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Man verfährt wie folgt: 100 *ccm* der Fleischextraktlösung werden mit etwa 100 *ccm* Wasser verdünnt. Durch Magnesia oder Baryumkarbonat wird aus dieser Lösung das Ammoniak abdestilliert.

f) Aus der Differenz zwischen dem Gesamtstickstoff und der Summe der unter *b)* bis *c)* bestimmten Stickstoffmengen ergibt sich der Gehalt des Präparates an „sonstigen Stickstoffverbindungen".

g) Bestimmung des Leimstickstoffs. Enthält das zu prüfende Präparat Leim, so findet man diesen nach den vorstehenden Verfahren als Albumosen. Eine Trennung des Leimes von den Albumosen oder des Leimpeptons von den Eiweißpeptonen ist mit einiger Genauigkeit nicht möglich. A. STUTZER hat für den Zweck ein Verfahren angegeben, auf das hier nur verwiesen werden soll.

Bestimmung des Fettes. Der bei der Bestimmung des Wassers erhaltene Trockenrückstand wird mit 5—10 *g* Sand verrieben, getrocknet und mit wasserfreiem Äther im Soxhlet extrahiert.

Fleischextrakte, die sich in Wasser klar lösen, enthalten kein Fett, bei diesen kann daher die Fettbestimmung unterbleiben.

Bestimmung der Mineralstoffe. Zur Ermittelung der Asche verwendet man 1 *g* Fleischextrakt; im übrigen vgl. Bd. II, pag. 320.

Bestimmung des Alkoholextraktes. Nach LIEBIG werden 2 *g* Extrakt in einem Becherglase in 9 *ccm* Wasser gelöst und darauf mit 50 *ccm* Weingeist von 93 Volumprozent versetzt. Der sich bildende Niederschlag setzt sich so fest an das Glas an, daß die klare Lösung in eine gewogene Schale abgegossen werden kann. Der Niederschlag wird mit 50 *ccm* Weingeist von 86 Volumprozent ausgewaschen

(dreimal nach RÖTTGER), die Waschflüssigkeit zu dem ersten Auszug gegeben, die gesamte Lösung im Wasserbade bei etwa 70° abgedampft und der Rückstand 6 Stunden lang bei 100° getrocknet.

LIEBIG stellte an feste Fleischextrakte folgende Anforderungen: 1. Sie sollen kein Albumin und Fett (letzteres = Ätherextrakt nur bis 1·5%) enthalten. 2. Der Wassergehalt darf 21% nicht übersteigen. 3. In Alkohol von 80 Volumprozent sollen etwa 60% löslich sein. 4. Der Stickstoffgehalt soll 8·5—9·5% betragen. 5. Der Aschengehalt soll zwischen 15 und 25% liegen und neben geringen Mengen Kochsalz vorwiegend aus Phosphaten bestehen.

Die „Vereinbarungen“ bezeichnen folgende Anforderungen — auch für flüssige Extrakte — als wünschenswert: 1. Fleischextrakte dürfen keine oder nur Spuren unlöslicher (Fleischmehl etc.) oder koagulierbarer Eiweißstoffe (Albumin) oder Fett enthalten. 2. Von dem Gesamtstickstoff sollen nur mäßige Mengen in Form von durch Zinksulfat ausfällbaren löslichen Eiweißstoffen vorhanden sein. 3. Fleischextrakte dürfen nur geringe Mengen Ammoniak enthalten. 4. Fleischextrakte, die in der Asche einen über 15% Chlor entsprechenden Kochsalzgehalt haben, sind als mit Kochsalz versetzt zu bezeichnen.

Unter die Bestimmungen des Fleischbeschaugesetzes fallen die Fleischextrakte nicht. Natürlich darf nach § 9 dieses Gesetzes Fleisch, dessen Untauglichkeit bei der Schlachtung festgestellt wurde, weder als Nahrungs- noch als Genußmittel in den Verkehr gebracht werden, womit auch seine Verwertung zur Fleischextraktbereitung ausgeschlossen ist. Die aus dem Auslande eingeführten Fleischextrakte fallen unter diese Bestimmungen nicht. Eine gesundheitliche Schädigung durch Fleischextrakt dürfte auch nach der Art der Darstellung, die einer längeren Sterilisation gleichkommt, kaum eintreten.

Die Abfälle der Fleischextraktbereitung werden in der verschiedensten Weise, z. B. zur Herstellung von Fleischknochenmehl, Fleischfuttermehl u. s. w. verwendet.

Literatur: Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich, 1897, H. 1. — H. BREMER, Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, 1899; Chem. Ztg., 1900 und 1901. — J. KÖNIG, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel etc., 4. Aufl., 1904. — HAGERS Handbuch der pharmazeutischen Praxis, 1903. — K. MICKO, Untersuchung von Fleischextrakten u. s. w. auf Xanthinkörper. Zeitschr. f. Unters. der Nahr.- u. Genußmittel, 1902—1904. — SIEGFRIED, Zeitschr. für physiol. Chem., 1892—1903. — KUTSCHER und STEUDEL, Zeitschr. für physiol. Chem., 1903. — RUBNER, Zeitschr. f. Biologie, 1884. — PFLÜGER, PFLÜGERS Archiv für die gesamte Physiologie, 1898. — J. FRENTZEL und NASUJIRO TOKIYAMA, Archiv f. Physiol., 1901. — E. KEMMERICH, Archiv f. Physiol., 1869. — G. BUNGE, Archiv f. Physiol., 1871. — v. VOIT, Handbuch der Physiol. von HERRMANN, 1881, Bd. VI. — K. B. LEHMANN, Archiv f. Hygiene, 1885. — ED. STADLER, Die Forschungen PAWLOWS etc., Münchener med. Wochenschr., 1905. — A. STUTZER, Zeitschr. f. analyt. Chem., 1895. — S. OBERNDORFER, Deutsche Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspfl., 1904, Bd. XXXVI. — H. RÖTTGER, Bericht über die 8. Versammlung bayer. Vertr. der angew. Chem., 1889.

M. HOLZ.

Fleischextraktwein mit Chinin. Extractum Carnis 15 *g*, Chininum sulfuricum 1 *g*, Acidum citricum 0·36 *g*, Aqua fervida 30 *g*, Vinum Xerense detannatum 500 *g*.

FENDLER.

Fleischfressende Pflanzen (besser fleischverdauende), Karnivore, heißen solche Pflanzen, deren Hauptnahrung aus gefangenen niederen Tieren besteht, namentlich aus Insekten, weshalb man sie meist — und auch richtiger — insektenfressende Pflanzen nennt. Man kennt deren gegen 500 Arten in ca. 50 Gattungen und 9 Familien. Ihr Hauptmerkmal liegt in dem Mangel oder in der kümmerlichen Ausbildung von Wurzeln, die, wenn vorhanden, nur zur Befestigung der Pflanzen, nicht zur Nahrungsaufnahme dienen, ferner in der Ausbildung eines Schauapparates zur Anlockung der Tiere, ähnlich jenem zur Anlockung der bestäubenden Insekten und Vögel oder samenvertreibenden Tiere. Sie sind imstande, die angelockten Insekten und Krebschen zu fangen, festzuhalten, die Weichteile derselben zu verdauen und in die Verdauungssäfte aufzunehmen. Die Einrichtungen zum Fange sind:

1. Klebvorrichtungen (Drosophyllum, Byblis, Roridula); 2. Fanggruben und andere Fallen (Utricularia, Polypompholyx, Biovularia, Genlisea, Nepenthaceae, die sogenannten Kannenträger, Cephalotaceae, Sarraceniaceae und die Ascidien der Asclepiadaceae, ferner nach einer später widerlegten Angabe von KERNER und WETTSTEIN auch Bartschia und Lathraea), endlich 3. Ausrüstungen, welche beim Fange Bewegungen ausführen (Dionaea muscipula, Aldrovandia vesiculosa, Drosera und Pinguicula). Mitteleuropa besitzt außer Utricularia nur Vertreter der letztgenannten Gruppe; Sarracenia purpurea hat sich auf den hochgelegenen Torfmooren Thüringens eingebürgert.

Bezüglich des Chemismus der fleischverdauenden Pflanzen entstehen nach N. TISCHUTKIN (1889) die eiweißverdauenden Stoffe durch die Wirkung von bekannten Bakterien, und die Pflanze liefert nur die geeignete Nährlösung für deren Entwickelung; somit würden nach demselben die Pflanzen nur die Produkte verschlingen, welche andere Organismen produziert haben; die Rolle der Pflanze selbst ist nur auf die Fähigkeit reduziert, das für das Leben der Mikroorganismen taugliche Substrat abzusondern. GOEBEL (1893) stellte diese Rolle der Mikroorganismen wenigstens für Pinguicula, Nepenthes, Drosophyllum, Drosera und Dionaea in Abrede und behauptete für diese letztgenannten Pflanzen eine unvermittelte, durch ausgeschiedene peptonisierende Fermente bewirkte Verdauung.

Literatur: CH. DARWIN, Insektenfressende Pflanzen. Deutsch von V. CARUS. Stuttgart 1877. — O. DRUDE, Die insektenfressenden Pflanzen in Enzyklopädie der Naturwissenschaften, Breslau. Botanik I (1879).

V. DALLA TORRE.

Fleischgift und verwandte Gifte. Verschiedene animalische Nahrungsmittel, insbesondere das Fleisch verschiedener Tiere, aber auch andere Teile (Leber, Hirn, Blut) können unter Umständen Vergiftungserscheinungen hervorrufen, die man gewöhnlich unter dem Namen Fleischvergiftung zusammenfaßt, zum Teil aber auch nach dem giftigen Material mit besonderen Namen (Wurstvergiftung, Salzfischvergiftung) belegt hat. Die Zurückführung aller derartigen Erkrankungen auf eine einzige im Fleisch sich entwickelnde giftige Substanz, ein sogenanntes Fleischgift, ist bei der Verschiedenheit der Symptome unstatthaft. Man hat aber nicht bloß nach letzteren mehrere Formen, sondern auch nach den Ursachen des Schädlichwerdens des Fleisches fünf oder sechs Kategorien der Fleischvergiftung unterschieden.

1. Bei einer größeren Reihe sogenannter Fleischvergiftungen handelt es sich überhaupt um keine Intoxikation. Viele ältere Beobachtungen über ein sogenanntes Schinkengift oder über Vergiftungen durch rohes oder gesalzenes, nicht gekochtes Schweinefleisch gehören nach ihrem Verlaufe unzweifelhaft zu der Trichinenkrankheit. — S. Trichinose.

2. Bei der zweiten Kategorie der Fleischvergiftungen ist das Gift nicht im Fleische entstanden, sondern in den Körper eingeführt und in den Muskeln abgelagert. Verschiedene Tiere können große Mengen bestimmter Gifte verzehren, ohne danach selbst zu erkranken, während ihr Fleisch auf Menschen und andere Tiere giftig wirkt. So können Kaninchen, Hasen und andere Tiere atropinhaltige Vegetabilien verzehren, ja es können Kaninchen ausschließlich von Belladonnablättern leben. Verschiedene unter den Erscheinungen der Atropinvergiftung verlaufene Intoxikationen durch Hasen- oder Kaninchenpastete wurden nicht ohne Grund mit der Nahrung in Zusammenhang gebracht. Ebenso ist wiederholt mit Bestimmtheit die in Frankreich häufiger beobachtete Vergiftung durch Weinbergschnecken darauf zurückgeführt, daß die Tiere auf giftigen Pflanzen (Buxus, Belladonna, Coriaria) gelebt hatten. In anderen Fällen traten Vergiftungen durch das Fleisch von Tieren auf, die selbst durch verschiedene Gifte getötet wurden. Abgesehen von Intoxikationen durch gekockelte oder sonstwie vergiftete Fische, bezieht man die Vergiftung durch das Fleisch verschiedener Vögel (Fasanen, Tauben, Hühner, Puter, Rebhühner, amerikanische Rebhühner, Wasserhühner, Trappen, Krammetsvögel) auf den Genuß von giftigem Futter, wie z. B. Schierlingsamen, mit Arsen

imprägniertem Getreide; doch ist der strikte Beweis niemals mit Sicherheit geführt worden.

3. In der dritten Kategorie der Fleischvergiftung stammt das Fleisch von kranken Tieren ab, am häufigsten von solchen, welche an Milzbrand (s. d.) gelitten hatten. Obschon in einzelnen Fällen der Genuß des Fleisches milzbrandiger Tiere ohne schädliche Folgen bleibt, hat dasselbe doch in anderen die Erscheinungen des Milzbrandes auf der Haut (Pustula maligna) hervorgerufen, ohne daß die Erkrankten direkt mit dem Tiere in Berührung kamen. Meist jedoch erzeugt der Genuß derartigen Fleisches eine eigentümliche Magendarmentzündung (Gastroenteritis carbunculosa, auch Milzbrandfieber oder Mycosis intestinalis genannt). Beide Krankheitsformen sind in einzelnen Massenvergiftungen nebeneinander beobachtet worden, z. B. in Wurzen, wo 1877 über 200 Personen nach dem Genusse milzbrandigen Fleisches erkrankten. Bei der Resistenz der Sporen des Bacillus Anthracis ist es begreiflich, daß gekochtes und gebratenes Fleisch und selbst Bouillon krankheitserregend wirkt, ja die größte Epidemie von Milzbrandfieber (1874 in Middelburg bei mehr als 300 Personen) wurde durch Leberwurst hervorgerufen. Milzbrand ist jedoch nicht die einzige Krankheit der Tiere, welche dem Fleische schädliche Eigenschaften verleiht, vielmehr sind schon wiederholt schwere Massenerkrankungen unter den Erscheinungen der intestinalen Sepsis (BOLLINGER) vorgekommen, wenn das Fleisch pyämisch oder septisch erkrankter Tiere gegessen wurde. Staphylokokken und Streptokokken werden als die Erreger dieser Krankheiten angesehen. LOCHTE hält kolonähnliche Bazillen, die stark toxische Stoffwechselprodukte liefern, für die Erreger der Fleischvergiftung.

4. Bei der vierten Kategorie der Fleischvergiftung ist das Gift in dem von gesunden Tieren abstammenden Fleische erst nach dem Tode entstanden. Es handelt sich hierbei einerseits um nachträgliche Infektion mit pathogenen Mikroorganismen, andrerseits um Zersetzungsgifte (s. Ptomaïne), die jedenfalls verschieden sein müssen, da sich verschiedene Formen dieser Art von Fleischvergiftung unterscheiden lassen.

Die erste derselben, die gastrische oder intestinale Form, ist in der Regel, jedoch nicht ausschließlich, an die rapide Zersetzung des Fleisches in freier Luft gebunden, bei welcher Stoffe auftreten, die bei langsam verlaufender Fäulnis von Tieren gewöhnlich nicht erzeugt werden. Es ist ja bekannt, daß manche Fleischsorten (Wildbret) die Zersetzung durch ihren haut goût verraten müssen, um bei Feinschmeckern Gnade zu finden, und daß Eskimos sich geradezu von mehr oder weniger verwesten Fischen ernähren. Diese Form der Fleischvergiftung ist nach Säugetierfleisch nur selten beobachtet worden und kommt am häufigsten nach Genuß von Seefischen vor. Das schnelle Faulen von Fischen bei einigermaßen warmer Temperatur ist hinlänglich bekannt, aber bei einigen Fischen tritt diese Eigentümlichkeit weit prägnanter als bei anderen hervor. So beginnt z. B. Lephotes cabedianus GIOZNA (Mittelmeer) schon zwei Stunden nach seiner Entfernung aus dem Wasser zu stinken. Sehr rasch faulen ferner die Makrelen, besonders auch der Thunfisch. In den Tropenländern sind die Bedingungen zur raschen Fäulnis natürlich weit mehr gegeben als bei uns; man muß dort die Fische unmittelbar nach dem Fange zubereiten, wenn man nicht Gefahr laufen will, Brechdurchfall zu bekommen (s. Fischgift). Ein Brechdurchfälle hervorrufender Stoff entwickelt sich übrigens auch in niederen Seetieren (s. Muschelgift), aber auch in höheren Seetieren (Schildkröten, Pottfisch, Anarnak) bildet sich derselbe. Auch schlecht geräucherte oder gesalzene Fische (Stockfisch, Hering, Sardellen, Flundern) können die gastrische Form der Fleischvergiftung bedingen und haben wiederholt zu Massenvergiftungen geführt.

Eine zweite Form dieser Vergiftungsart zeichnet sich durch die eigentümlichen nervösen Symptome aus, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit den Wirkungen des Atropins (oder noch mehr des Gelsemins) haben. Diese Form hängt meist von Zersetzungsprodukten ab, welche sich in konserviertem Fleisch bilden, das durch

mehr oder weniger luftdicht schließende Umhüllungen vor äußerem Luftzutritt geschützt war. Zu dieser Form gehören die Wurstvergiftung und die russische Salzfischvergiftung; doch sind ganz dieselben Erscheinungen nach Rindfleischkonserven (DU MESNIL), nach eingemachten Krickenten (NAUNYN), nach Wildpastete und Hecht (H. COHN) sowie nach in Essig eingelegten Schleien (SCHREIBER) vorgekommen. Alle diese Intoxikationen verlaufen viel langsamer als die gastrische Fleischvergiftung und charakterisieren sich durch unterdrückte Schweiß- und Speichelsekretion, Trockenheit des Mundes, der Zunge und des Schlundes, Heiserkeit, durch hartnäckige Verstopfung und Lähmungen verschiedener Hirnnerven, woraus Beschwerden beim Schlucken, undeutliches Sprechen und erschwerte Artikulation sowie namentlich Störungen im Gebiete des Sehorganes hervorgehen. Mit diesen Erscheinungen, die sich mitunter viele Wochen hinziehen, verbindet sich in den schwereren Fällen Muskelschwäche und hochgradige Abmagerung, oft mit mumienartiger Verschrumpfung der Haut, und der Tod erfolgt entweder durch Marasmus oder auch schon in den ersten Tagen der Vergiftung durch Atemlähmung.

Die Wurstvergiftung, Allantiasis s. Botulismus, kann insofern eine Sonderstellung beanspuchen, als das dieselbe hervorrufende Material in der Regel nicht verdorbene Fleisch-, sondern Blut- und Leberwürste, mitunter auch andere Würste sind, die durch Mischen von Gehirn, Blut, Semmel, Milch, Fleischbrühe, Fettwürfeln u. s. w. dargestellt werden. Die sogenannten Wurstvergiftungen durch rohes Fleisch in Würstchen (Bratwurst, Mettwurst) gehören zur Trichinose oder zum Milzbrandfieber und bieten andere Erscheinungen. Die echte Wurstvergiftung war namentlich im Anfange des vorigen Jahrhunderts von einer großen Bedeutung für die Landbevölkerung, vorzugsweise im südwestlichen Deutschland, besonders in Württemberg und Baden. In Württemberg, wo namentlich JUSTINUS KERNER dieselbe in verschiedenen Schriften beschrieb, kamen von 1793—1827 nicht weniger als 234 Fälle, bis 1853 ca. 400 Fälle vor, von denen 150 tödlich verliefen. Seither hat sie zwar sehr abgenommen, aber hie und da doch neuerdings Opfer gefordert. Das Wurstgift ist von solcher Intensität, daß eine oder zwei Scheiben einer giftigen Wurst schwere Erkrankung hervorrufen können. Über das Gift selbst sind die sonderbarsten Angaben gemacht; man hat der Reihe nach Blausäure, Pikrinsäure, Fettsäuren, eine eigentümliche, als Wurstfettsäure (Acidum botulinum) bezeichnete Säure und giftige Basen beschuldigt. LIEBIG und DUFLOS vermuteten Fermente in den giftigen Würsten, weil Siedehitze das Wurstgift zerstört; an Mikroorganismen konnten sie nicht denken. Durch VAN ERMENGEM ist jedoch ein Bazillus, und zwar B. botulinus, als Erreger der Wurstvergiftung nachgewiesen worden. Er gehört zu den Geißelbakterien und ist anaërobisch (s. Bakterien), findet daher nur selten die zu seiner Entwickelung günstigen Bedingungen. Trockenheit und gute Räucherung scheinen die Bildung des Wurstgiftes zu verhindern; in frischen, ungeräucherten Würsten kann es sich innerhalb weniger Tage entwickeln. Die spät, oft erst nach 12—24 Stunden auftretenden Vergiftungserscheinungen deuten darauf, daß der Bazillus sich im Darm vermehrt.

Die äußere Beschaffenheit der giftigen Würste ist mit Sicherheit nicht zur Feststellung der Giftigkeit zu benutzen. Manchmal wird ihr Aussehen geradezu als frisch oder normal bezeichnet. Die Angabe, daß die verdorbenen Würste auf frischen Durchschnitten schmutzig-graugrünlich aussehen, von weicher, an Schmierkäse erinnernder Konsistenz, höchst unangenehmem Geruch nach faulem Käse sind und widerlichen, kratzenden Geschmack haben, entspricht leider nicht der Wirklichkeit, da man sich, wenn die Würste sich wirklich so verhielten, mehr vor dem Genusse hüten würde. Meist beschränkt sich die Veränderung ausschließlich auf etwas weiche Konsistenz, geringen säuerlichen Geschmack und ranzigen Geruch. Von Interesse ist es übrigens, daß diese Veränderungen selten die ganze Wurst betreffen und daß häufig in den giftigen Würsten nur das Zentrum erweicht ist, während die Peripherie hart und krümelig erscheint. Wiederholt hat man Hohlräume im Innern

derartiger Würste konstatiert, aber derartige, mit Schimmelpilzen überzogene Vakuolen findet man gar nicht selten in ganz unschädlichen Würsten.

Die russische Salzfischvergiftung, welche durch SENGBUSCH (1841) genauer beschrieben, übrigens schon seit 1818 bekannt ist, war früher besonders in den Gouvernements Moskau, Kasan, Kaluga und Tula häufig. Sie zeichnet sich durch beträchtliche Mortalität (117 Todesfälle unter 218 Erkrankungen) aus, die vielleicht in den äußeren Verhältnissen der Betroffenen ihre Erklärung findet, und tritt nach dem Genusse eingesalzener Fische (Acipenser-Arten) auf, die in der Fastenzeit in vielen Teilen von Rußland fast ausschließlich die Nahrung der ärmeren Bevölkerung bilden. Die Fische werden zum Teile in der Wolga und ihren Nebenflüssen von russischen Fischern, teils von sogenannten freien Fischern auf der See, den Mündungen des Embaflusses gegenüber gefangen und von diesen als „persischer" oder embanischer Fisch an die russischen Fischerstationen (Watogen) verkauft. Dort werden die oft kolossalen Fische zerkleinert, eingesalzen und zur Konservierung in etwa zwei Klafter tief in die Erde versenkte Holzkästen (Wichoden) gebracht, wo man sie zwischen Eis aufbewahrt. In diesen geht (zweifelsohne bei mangelhaftem Einsalzen) die Zersetzung der Fische und die Bildung des Giftes vor sich, die möglicherweise bereits durch frühere Zersetzung beschleunigt, sicher aber nicht ausschließlich bedingt wird. Oft geht dieselbe nur an einzelnen Fischen in derselben Salzlake, ja selbst nur an einzelnen Stellen desselben Fisches vor sich, so daß der nämliche Fisch ungiftige und giftige Stellen darbietet, die durch hellere Farbe, weichere Konsistenz, veränderten Geruch und Geschmack sich häufig kenntlich machen. Die Vergiftungserscheinungen sind denen des Wurstgiftes ähnlich, aber nicht ganz übereinstimmend.

5. Die sogenannte typhöse Form der Fleischvergiftung wurde bisher nur in der Schweiz und ausschließlich nur nach Kalbfleisch beobachtet, das längere Zeit und in dem einen Falle (bei dem Sängerfeste in Andelfingen im Juni 1839, wo nahezu 500 Personen erkrankten) unter ganz besonderen, eigentümliche Zersetzung begünstigenden Umständen (Verpackung der noch heißen Kalbsbraten in Kästen, die später verschlossen und 2—3 Tage in der sehr warmen Backstube standen) aufbewahrt wurde. In dem neueren Falle von Kloten, wo im Mai 1878 bei einem ähnlichen Feste 643 Personen erkrankten, wurde das Fleisch eines schon vor 14 Tagen geschlachteten kranken Kalbes, welches mit anderem Kalbfleisch aufbewahrt, dieses infiziert haben soll, angeschuldigt; ebenso in einer kleineren Epidemie von Birmensdorf (1879) und von Würenlos (1880). Den Erscheinungen zufolge dürfte es sich bei vielen Erkrankungen um mit Botulismus komplizierten Typhus gehandelt haben.

6. Die exanthematische Form der Fleischvergiftung ist die harmloseste von allen, denn sie äußert sich in Hautausschlägen ohne oder mit leichtem Fieber und geht rasch vorüber. Sie stellt sich nach dem Genuß gesalzener Konserven, mitunter auch nach dem Genuß tadellosen Schinkens und anderer Fleischwaren ein; am häufigsten beruht sie auf Idiosynkrasie (s. d.).

7. Sehr häufig wird die Behauptung aufgestellt, daß giftige Zersetzungsprodukte wie bei der Fäulnis sich auch im Fleische gequälter und gehetzter Tiere bilden könnten. Authentische Fälle von Vergiftung durch das Fleisch gequälter und gehetzter Tiere existieren nicht; ebenso fehlt die experimentelle Begründung dieser Behauptung; doch ist es Tatsache, daß derartiges Fleisch rasch fault.

Über die Therapie der Fleischvergiftung läßt sich ein allgemeines Schema nicht aufstellen. In frischen Fällen empfehlen sich überall, soweit nicht choleriforme Erscheinungen dies verbieten, Emetika und Drastika, bei Kollaps Wein und Exzitantien. Von KEMPNER wurde (1897) ein Botulismusantitoxin aus dem Serum immunisierter Ziegen hergestellt, welches im Tierversuch sich bewährte.

Für gerichtliche Fälle ist die chemische Analyse nur insoweit von Interesse, als sie den Nachweis der Abwesenheit bekannter anorganischer oder organischer Gifte liefert. Wichtig ist die mikroskopische Untersuchung, durch welche es mit-

unter gelingen kann, den pathogenen Erreger aufzufinden. In neuester Zeit hat man auch das Blutserum (s. Serodiagnostik) zur Diagnose der Fleischvergiftung herangezogen.

Literatur: HUSEMANN, Toxikologie. — MASCHKAS Handb. der gerichtl. Med., Bd. II (enthält die ältere Literatur vollständig). — v. ANREP, Archives de biol., 1886. — VAN ERMENGEM, Centralbl. f. Bakteriologie, 1896 u. 1897. — B. FISCHER, Zeitschr. f. Hyg. u. Inf., XXX, 1903. — LOCHTE, D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Ges., 1903. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Fleischkohle, s. Carbo animalis, Bd. III, pag. 354. TH.

Fleischkonserven s. Fleisch, pag. 372, und Konservierung.

Fleischls Probe auf Gallenfarbstoffe ist eine Modifikation der GMELINschen Probe. Der zu prüfende Harn wird mit dem gleichen Volumen einer konzentrierten Lösung von Natriumnitrit vermischt und mit konzentrierter Schwefelsäure unterschichtet. Es treten hierbei, wie bei der GMELINschen Probe, verschiedene Farbenübergänge (grün, blau, violett, rot, gelb) auf. TH.

Fleischmehl, Fleischzwieback s. Fleischextrakt, pag. 375, und Konservierung.

Fleischmilchsäure, auch Paramilchsäure, Rechtsmilchsäure genannt, ist die optisch aktive Äthylidenmilchsäure, $CH_3—CH.OH—COOH$, daher das Stereo-Isomere der Gärungsmilchsäure, mit welcher sie den Besitz eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms gemeinsam hat, von welcher sie sich aber durch die Fähigkeit, die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts zu lenken, unterscheidet; außerdem ist sie isomer mit der Äthylenmilchsäure, neben welcher sie in der Fleischflüssigkeit enthalten ist. Sie wurde von STRECKER in der Galle nachgewiesen und auch im Harne von Menschen und Tieren bei Phosphorvergiftung, in pathologischen Transsudaten und bei Knochenerweichung in den Knochen gefunden; ferner in der Flüssigkeit des Muskelsaftes wie auch im Blute des Menschen und der Tiere. Synthetisch ist die Fleischmilchsäure noch nicht dargestellt worden, doch erhält man sie bei manchen Gärungsvorgängen, z. B. bei der Gärung des Inosits mit faulendem Käse, bei der Gärung mancher Zuckerarten (Rohr-, Trauben- und Milchzucker) in Gegenwart besonderer Fermente, z. B. des Micrococcus acidi paralactici (NENCKI); auch liefert das Ammoniumsalz der gewöhnlichen (inaktiven) Gärungsmilchsäure beim Stehen mit Penicillium glaucum Rechtsmilchsäure. Bei längerem Stehen in einer trockenen Atmosphäre bei gewöhnlicher Temperatur geht sie wie die Gärungsmilchsäure in Esteranhydride über, welche jedoch die Polarisationsebene nach links drehen. Die Spaltungsprodukte derselben beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure allein oder zugleich mit Chromsäure sind dieselben wie bei der Gärungsmilchsäure, nämlich Aldehyd und Ameisensäure. Die Salze der Fleischmilchsäure unterscheiden sich von denen der Gärungsmilchsäure durch anderen Kristallwassergehalt und durch größere Löslichkeit; diese Unterschiede zeigen sich namentlich am Zink- und Calciumsalz am deutlichsten. Das Zinksalz der Gärungsmilchsäure kristallisiert mit 18·18% H_2O entsprechend der Formel $(C_3H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$. Es löst sich bei 14—15° in 58—63 T. Wasser, in Alkohol ist es unlöslich. Hingegen enthält das fleischmilchsaure Zink nur 2 Moleküle Kristallwasser entsprechend 12·9% H_2O und löst sich in 17·5 T. Wasser oder 1109 T. Alkohol bei 14—15°. Das Calciumsalz der Fleischmilchsäure kristallisiert nach der Formel $(C_3H_5O_3)_2Ca + 4^1/_2 H_2O$, während der gärungsmilchsaure Kalk mit 5 Molekülen H_2O kristallisiert. Zur Darstellung der Fleischmilchsäure benutzt man vorteilhaft das käufliche Fleischextrakt. Dasselbe wird im vierfachen Gewicht lauwarmen Wassers verteilt und die Flüssigkeit darauf mit dem doppelten Volumen Alkohol von 90% vermischt. Hierbei werden anorganische Salze und Kreatin als brauner Niederschlag gefällt, während das alkoholische Filtrat neben anderen Körpern auch die milchsauren Salze — nämlich Salze der Fleischmilchsäure und Äthylen-

milchsäure enthält. Das Filtrat wird zum Sirup eingeengt und nochmals mit dem mehrfachen Volumen Weingeist extrahiert. Den Verdampfungsrückstand des letzten Extraktes säuert man mit verdünnter Schwefelsäure an und schüttelt die Milchsäure mit Äther aus. Der Äther hinterläßt beim Abdestillieren einen stark sauren Rückstand, welcher nach Wasserzusatz mit Bleikarbonat behandelt wird. Die filtrierte, durch Schwefelwasserstoff entbleite Flüssigkeit wird siedend mit Zinkkarbonat gesättigt und die Lösung bis zur beginnenden Kristallisation eingedampft. Versetzt man jetzt mit dem 4—5fachen Volumen starken Weingeistes, so scheidet sich fleischmilchsaures Zink als Kristallschlamm aus, welcher durch wiederholtes Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol und schließlich durch Umkristallisieren aus heißem Wasser gereinigt wird. Die fleischmilchsauren Salze drehen die Polarisationsebene nach links. — S. auch Acidum lacticum. KASSNER.

Fleischpräservepulver, neuestes, von H. SCHRAMM & Co., Berlin, besteht aus 43 T. Natriumsulfat und 57·0 T. Natriumbisulfat (POLENSKE). FENDLER.

Fleischsäfte s. Nährpräparate. FENDLER.

Fleischsäure $C_{10}H_{15}N_3O_5$ findet sich in Verbindung mit Phosphorsäure als Phosphorfleischsäure in den Muskeln und im Fleischextrakt. Vgl. Fleischextrakt, pag. 377. FENDLER.

Fleischsaft-Gefrorenes wird wie Speiseeis bereitet und besitzt den Vorzug, daß der für viele Patienten unangenehme Blutgeschmack nicht hervortritt. FENDLER.

Fleischsaftwein von SCHOLL. Eine Auflösung von 1 T. Fleischsaft „Puro" in 4 T. Portwein. FENDLER.

Fleischwasser, deutsches. 20%ige Lösung von Natriumbisulfit. FENDLER.

Fleitmanns Arsenprobe ist der bekannte Arsennachweis nach MARSH mit der Modifikation, daß an Stelle von Zink und Schwefelsäure zur Wasserstoff-, beziehentlich Arsenwasserstoffentwickelung Zink und Natron- oder Kalilauge verwendet werden. Hierdurch wird erreicht, daß auch bei Gegenwart von Antimon der Arsenwasserstoff frei von Antimonwasserstoff bleibt. KASSNER.

Flemingia, von ROXBURGH aufgestellte Gattung der Leguminosae, Gruppe Phaseoleae, jetzt mit Moghania ST. HIL. vereinigt.

Flemingin, $C_{12}H_{12}O_3$, findet sich neben dem gelben Farbstoff Homoflemingin und rotgefärbten Harzen im Waras, dem purpurroten Pulver, das die Wurzelrinde von Flemingia congesta überzieht. Es stellt orangerote Nadeln dar vom Schmelzpunkt 171—172°. Seine Konstitution ist noch nicht festgestellt; bei der Kalischmelze liefert es Salizylsäure, Essigsäure und anscheinend Oxyzimtsäure. ZERNIK.

Flemmings Chromessigsäure ist eine mit Eisessig versetzte wässerige Chromsäurelösung; sie dient zum Fixieren für pflanzliche und tierische Gewebe, die später mit Karmin und Hämatoxylin gefärbt werden. — **Flemmings Chromessigosmiumsäure** besteht in einer wässerigen Lösung von Chromsäure und Osmiumsäure mit einem Zusatz von Eisessig; sie dient ebenfalls als Fixierungsmittel und ist namentlich geeignet zur Beobachtung karyokinetischer Vorgänge. ZERNIK.

Fleschs Chromosmiumsäure dient als Fixationsmittel in der Mikroskopie und besteht in einer Lösung von Chromsäure und Osmiumsäure in Wasser. ZERNIK.

Fletchers arteficial Dentin, in der Zahnheilkunde viel gebraucht, besteht aus einem Pulver und einer Flüssigkeit. Ersteres soll ungefähr folgende Zusammensetzung haben: Je 5 *g* Mastix und gebleichter Schellack, 78 *g* Zinkoxyd und 12 *g*

trockenes Zinksulfat. Die Flüssigkeit ist eine wässerig-alkoholische Lösung von Gummi arabicum und Kreosot. ZERNIK.

Fleurya, Gattung der Urticaceae; einjährige Kräuter mit oder ohne Brennhaare, mit wechselständigen Blättern und eingeschlechtlichen oder androgynen Blütenknäueln in achselständigen Ähren oder Rispen.

F. aestuans (L.) GAUDICH. und F. interrupta GAUDICH., im tropischen Asien, werden als Fischgift verwendet, angeblich auch als Diuretikum. Die Varietät Linneana WEDD. in S. THOME benutzt man wie die Ramiefasern (MOLLER, 1899). v. DALLA TORRE.

Flexibilitas cerea bezeichnet eine Form des Starrkrampfes, in welcher die Gliedmaßen zwar aktiv nicht bewegt werden, aber passiv in jede beliebige Lage gebracht werden können und in dieser auch ohne Stütze verharren.

Flieder, volkstümlicher Name der Syringa vulgaris L.; in einigen Gegenden (Norddeutschland) heißt auch die sonst Hollunder genannte Sambucus nigra L. so, und umgekehrt heißt manchenorts (Österreich, Schweiz) die Syringe Holler. Wenn Populus Tremula L. „Fliederpappel" genannt wird, so ist der Ausdruck von „Flatterpappel" korrumpiert. In der Mark versteht man unter „Gänseflieder" Viburnum Opulus L.

Fliederduft. Als sogenannter Fliederduft findet das flüssige Terpineol $C_{10}H_{17}OH$ für Parfümeriezwecke ausgedehnte Verwendung. Zur Herstellung desselben wird Terpentinöl mit Eisessig unter Zusatz von wenig Mineralsäure einige Zeit auf 30—60° erwärmt, das gebildete Terpineolacetat, $C_{10}H_{17}O.CO.CH_3$, mit Natronlauge verseift und das Terpineol durch fraktionierte Destillation gereinigt. Eigenschaften s. Terpineol.

Zur Herstellung eines Parfüms „Fliederduft" gibt HAGERs Handb. folgende Vorschrift: Extrait triple de Jasmin, de Rose, de Tuberose, de Jonquille, d'Orange aa. 200·0 *g*, Ol. Unonae 0·1 *g*, Tinct. Moschi 0·5 *g*, Tinct. Ambrae 2·5 *g*, Terpineol 5·0 *g*, Spiritus 60·0 *g*. BECKSTROEM.

Fliegen nennt man im allgemeinen jene Diptera (Bd. IV, pag. 418), welche sich durch den Besitz von nur einem armaderigen Flügelpaare auszeichnen; dieses entspricht den Vorderflügeln, wogegen die Hinterflügel zu kleinen Fäden mit endständigem Knöpfchen, den sogenannten Schwungkölbchen (Halteres) umgewandelt sind. Die Mundteile sind saugend und bilden einen ungegliederten, weichen Rüssel, den Saug- oder Schöpfrüssel (Proboscis, Haustellum); die Verwandlung ist stets vollkommen, indem die fußlosen Larven (Maden, „Würmer" im Volksausdrucke) sich verpuppen. Die Puppe zeigt oft die freien Gliedmaßen (Mumienpuppe) oder ist eiförmig (Tönnchenpuppe); sie öffnet sich mittels eines ringförmigen Einschnittes (Cyclorrhapha) oder mittels eines F-förmigen Schlitzes (Orthorrhapha). Während die farblosen Larven meist im oder am Wasser und in feuchter Erde vom Raube oder von verwesenden organischen Stoffen, sowie als Ekto- und Endoparasiten leben, sind die entwickelten Insekten Luftbewohner von mitunter prächtiger Färbung. Viele von ihnen sind durch ihre Stiche, ihre Menge und ihre Zudringlichkeit besonders in heißen Ländern eine Plage für Menschen und Tiere (Stechmücken, Kriebelmücken, Bremsen, Biesfliegen und Stubenfliege, Moskitos, Tsetsefliege u. s. w.), andere verderben Eßwaren durch Einlegen der Eier (Schmeißfliege, Käsefliege u. s. w.), wieder andere schaden den Gemüse- und Getreidepflanzen (Hessenfliege, Fritfliege u. s. w.), einige erzeugen Gallen an Zier- und Nutzpflanzen („Weidenrosen" u. s. w.) und öfters wurden Maden von Fliegen (Campsomyia macellaria FABR., Ochromyia anthropophaga BLANCH. u. a. m.), auch im menschlichen Körper angetroffen, wo sie Krankheitserscheinungen hervorrufen („Myiasis"). Dagegen nützen viele durch Vertilgung verwesender Stoffe und schädlicher Insekten (z. B. der Blattläuse durch Syrphiden u. s. w., der Raupen durch Tachiniden

u. s. w.) sowie durch Übertragen des Blütenstaubes. Die in der Nähe des Menschen sich aufhaltenden Fliegen werden durch die Übertragung schädlicher Spaltpilze namentlich bei Epidemien sehr bedenklich. Die Zahl der bekannten Arten ist wohl auf 50.000 zu schätzen, von denen etwa ein Viertel auf Europa entfällt. Fossil treten sie bereits im Wealden, besser erhalten in den Schiefern von Solenhofen auf.

v. DALLA TORRE.

Fliegen, spanische, sind Cantharides (Bd. III, pag. 337).

Fliegen- und **Mückenöl, Bremsenöl** (DIETERICH). Ol. Lauri express., Eucalyptol aa. 50 *g*, Nitrobenzol 100 *g*, Petroleum 300 *g*, Oleum Rapae 500 *g*, Chlorophyll 2 *g*.

FENDLER.

Fliegenessenz. Eucalyptol 10 *g*, Aether acetic. 10 *g*, Tinct. Flor. Pyrethri 30 *g*, Aqua Coloniensis 50 *g*. Mit 3 T. Wasser verdünnt zum Bestreichen der Haut, Kopf- und Barthaare; mit 10 T. Wasser gemischt zum Verstäuben in den Zimmern (HAGER).

Fliegen- und Mückenessenz nach DIETERICH. *a)* Zum Gebrauch im Zimmer: Eucalyptol, Aether acetic. aa. 10 *g*, Spiritus Coloniensis 40 *g*, Tinctura Chrysanthemi 50 *g*. *b)* Im Freien: Eucalyptol, Ol. Lauri express., Aether. aa. 10 *g*, Spiritus (90 Volumprozent) 70 *g*.

FENDLER.

Fliegenholz oder **Fliegentee** ist Lignum Quassiae.

Fliegenkerzen. Fliegen-, Mücken-, Schnaken- und Mottenkerzen (nach HAGER). Flor. Pyrethri subt. pulv. 50·0 *g*, Carbo Ligni 5·0 *g*, Kalium nitricum 30·0 *g*, Radix Althaeae, Tragacantha aa. 7·5 *g*. Man mischt sorgfältig, stößt mit Mucilago Tragacanth. zur Masse und formt Kerzchen von 2—3 *g*.

FENDLER.

Fliegenkrankheit, Erkrankung der Fliegen, s. Empusa; Erkrankung durch Fliegen s. Myiasis.

Fliegenleim wird bereitet durch Zusammenschmelzen von 11 T. dunklem Kolophonium und 5 T. Oleum Sesami oder von 600 T. dunklem Kolophonium, 300 T. Rizinusöl und 100 T. Honig. Zu dickem Fliegenleim setzt man etwas Spiritus hinzu (Pharm. Ztg.).

GREUEL.

Fliegenpapier (HAGER). Löschpapier, welches rot gefärbt und mit entsprechendem Aufdruck versehen ist, wird mit folgender Lösung getränkt: Kalium arsenicicum 2·5 *g*, Saccharum 10 *g*, Aqua 100 *g*, Ananasäther gtt. V. (Nur gegen Giftschein abzugeben.)

25 T. Quassiaabkochung (1 : 10) mischt man mit 5 T. braunem Zucker und 3 T. gepulvertem langen Pfeffer; mit der Mischung tränkt man dickes Löschpapier, das auf flachen Tellern ausgebreitet ist.

5 T. Kaliumdichromat und 15 T. Zucker löst man in 60 T. Wasser, vermischt mit einer Lösung von 1 T. ätherischem Pfefferöl in 10 T. Weingeist, tränkt damit Fließpapier und trocknet es auf Schnüren.

100 T. Quassiaholz kocht man mit 400 T. Wasser bis auf die Hälfte ein, seiht durch, setzt 5 T. Kobaltchlorid, 1 T. Brechweinstein, 50 T. Tinktur aus langem Pfeffer hinzu und verfährt weiter wie oben angegeben.

Klebendes Fliegenpapier. Die zweckmäßigste Form dafür ist die eines aus festem Papier gefertigten Kegels mit Bodenteller aus Pappe (um das Herabtropfen des Leimes zu verhindern), den man mit guten Fliegenleim bestreicht.

FENDLER.

Fliegenpfeffer ist Piper longum.

Fliegenpilzvergiftung. Der Fliegenpilz (Amanita muscaria [L.] PERS.) ist einer der bekanntesten Giftpilze, bietet aber wegen seiner leichten Erkennbarkeit (s. Agaricus) selten Veranlassung zu Vergiftungen. Von dem ihm ähnlichen eß-

baren Kaiserling (Amanita caesarea PERS.) unterscheidet er sich durch den feuerroten Hut und die weißen Lamellen. Der Kaiserling hat einen orangefarbigen Hut und gelbe Lamellen. Die Vergiftungen führen in der Regel nicht zu gastroenteritischen Störungen, sondern die Erscheinungen haben große Ähnlichkeit mit der Atropinvergiftung (s. d.), und als charakteristisch werden Verlust des Bewußtseins, starke Unruhe und Krampfzustände angegeben. Getrocknete Pilze sollen nicht giftig sein; sicher scheint durch anhaltendes Kochen in Wasser und durch Mazerieren in Essig und Salz das Gift in Lösung zu gehen (GÉRARD).

Als giftige Substanz wird gewöhnlich das Muskarin (s. d.) angesehen, doch sind wahrscheinlich noch andere im Fliegenpilz enthaltene Alkaloide (Cholin, Pilzatropin) und ein „Pilztoxin" (HARMSEN, Arch. f. exp. Path. und Pharm., 1903) an der Wirkung beteiligt. Die Verschiedenheit des Vergiftungsbildes dürfte auf das Überwiegen des einen oder andern Bestandteils, und die geringe Giftigkeit der getrockneten Pilze auf Zerstörung des Pilztoxins zu beziehen sein.

Die Vergiftungen nehmen gewöhnlich einen günstigen Verlauf, doch sind auch Todesfälle nach 6 Stunden und nach 2—3 Tagen vorgekommen.

Wie bei jeder Pilzvergiftung (s. d.) ist zunächst Magen und Darm von dem Pilz zu befreien; als Abführmittel wird besonders Rizinusöl empfohlen, denn es wird berichtet, daß die Asiaten, welche den Fliegenschwamm als Berauschungsmittel genießen, die üblen Folgen eines übermäßigen Genusses durch 2—3 Löffel Fett beseitigen. Da Muskarin die Nervenendapparate (auch die des Herzens) erregt, ist es in dieser Beziehung ein physiologischer Antagonist des Atropin, es wurde daher das Atropin als Gegenmittel empfohlen. Gegen den drohenden Kollaps scheint sich Strychnin (subkutan wiederholt 2 *mg*) in mehreren Fällen bewährt zu haben. J. M.

Fliegenpulver (HAGER). Je 25 T. langer Pfeffer und Quassiaholz, 50 T. Zucker werden in Pulverform gemischt, mit 20 T. verdünntem Weingeist befeuchtet, wieder getrocknet und gepulvert. Gut verschlossen aufzubewahren. Zum Gebrauch streut man es auf Tellern aus. — **Fliegenpulver** von MARKEL ist mit Quassia getränkter gepulverter Lehm. FENDLER.

Fliegensalbe, Mückensalbe (HAGER). Oleum Lauri, Oleum Eucalypti aa. 10 *g*, Oleum Petrae 30 *g*, Ceresinum flavum 50 *g*. FENDLER.

Fliegenstein = Arsen.

Fliegenstift (HAGER). Paraffin. solid. 50 *g*, Paraffin. liquid. 45 *g*, Eucalyptol 4 *g*, Oleum Anisi 1 *g*. Zum Einreiben der unbedeckten Körperstelle. Man verabfolgt in Schiebedosen. FENDLER.

Fliegenstreupulver (HAGER). Eucalyptol 1 *g*, Rhizoma Iridis 4 *g*, Amylum pulv. 15 *g*. Mittels einer Streubüchse oder eines Gazebeutels zu verstäuben. FENDLER.

Fliegenteller von O. TROITSCH sind Papierteller, die angeblich mit einer Abkochung von Quassia und langem Pfeffer getränkt sind. FENDLER.

Fliegenwasser ist eine konzentrierte Abkochung von Lignum Quassiae (1000 T. Quassia mit 5000 T. Wasser zu 1000 T. Kolatur eingekocht) mit $^1/_{20}$ Sirup und Spiritus versetzt. GREUEL.

Fließpapier. Unter Fließpapier versteht man die für Filtrierzwecke dienenden, stets ungeleimten, weißen, weichen Löschpapiere; es enthält daher weder Leim, noch Beschwerungsstoffe, noch Farbe und bietet eine ziemlich reine Zellulose dar, die beim Verbrennen nur einen unbedeutenden Aschegehalt zeigt. — Vergl. Filtrierpapier. TH.

Flindersia, Gattung der Rutaceae. Im tropischen Australien und auf den Molukken heimische Holzgewächse.

F. maculosa F. v. Müll. ist besonders in Neu-Südwales und Queensland verbreitet und wird wegen seiner gefleckten Rinde Leopardbaum genannt. Während der Sommermonate fließt aus dem Stamme und den Zweigen in reichlichen Mengen ein Gummi von hell bernsteingelber Farbe. Dasselbe besitzt angenehmen Geschmack und gibt einen gut klebenden Schleim. Es enthält über 80% Arabin, kein Metarabin, 16·4% Wasser und 2·7% Asche (Maiden, Pharm. Journ. and Trans., 1890).

Flinsberg in Schlesien, Eisensäuerling, hat 5 kalte (10—12°) Quellen, von denen der Oberbrunnen mit $(CO_3H)_2Fe$ 0·037 in 1000 T. zum Baden und Trinken, der Niederbrunnen mit $(CO_3H)_2Fe$ 0·054 zum Baden benutzt wird. Die Keller-, Pavillon- und Stahlquelle sind ärmer an Eisen. Paschkis.

Flint s. Feuerstein.

Flintglas, ein für optische Zwecke Verwendung findendes Kalium-Bleisilikat, s. Glas.

Flk. = Heinrich Gustav Floerke, geb. am 24. Dezember 1764 zu Alten-Kalden in Mecklenburg-Schwerin, war Professor der Botanik in Rostock und starb daselbst am 6. November 1835. R. Müller.

Flötze. Der Bergmann bezeichnet abbauwürdige, zwischen anderen Gesteinsschichten parallel eingeschaltete Lager als Flötze und spricht demgemäß von Kohlenflötzen, während er die zwischen diesen gelagerten kohlenarmen Schichten flötzleer nennt. Die älteste Geologenschule verstand unter Flötzen alle ursprünglich horizontal aus dem Wasser abgelagerten Schichten und A. G. Werner unterschied in diesem Sinne „Flötzgebirge" von den ältesten Ur- und Übergangsgebirgen und dem jüngeren aufgeschwemmten Land. Werners Flötzgebirge entspricht der Hauptsache nach der mesozoischen Ära der neueren Geologie (Trias, Jura und Kreide). Hoernes.

Flohkraut ist Herba Pulegii, auch Ledum palustre L., Polygonum Hydropiper L. und P. Persicaria L., Conyza squarrosa L.

Flohsamen ist der Same von Plantago Psyllium L.

Flor, spanischer, ist Bezetta rubra.

Flora ist die Pflanzenwelt einer Gegend. — S. Botanik.

Florentiner Flasche. Diese bei der Fabrikation der ätherischen Öle zur Verwendung gelangenden Flaschen sind weithalsige Flaschen, die hart über dem Boden ein schwanenhalsförmiges Rohr haben, welches aufwärts steigt und in der Höhe des unteren Halsrandes sich wieder abwärts biegt. Die Florentiner Flasche dient zumeist als Vorlage zum Sammeln des Destillats, das sich in ihr in Öl und Wasser scheidet. Das Destillat ist bedeutend mehr wasserhaltig als ölhaltig und so wird, da die meisten ätherischen Öle leichter sind als Wasser, die untere Schicht viel schneller anwachsen als die obere. Die untere wässerige Schicht wird dann in das gebogene Rohr dringen und, sobald sie das Niveau des Destillats erreicht hat, ausfließen. Durch diese Vorrichtung wird ein beständiger Wechsel der Vorlage vermieden und die Flasche kann so lange dienen, bis die Ölschicht fast ganz die untere Schicht verdrängt hat. In größeren Fabriken werden die Florentiner Flaschen derartig modifiziert, daß man eine über dem Boden tubulierte Flasche verwendet, deren Tubus mit einem weichen durchbohrten Kork verschlossen wird, in dem ein **S**-förmig gebogenes Kupferrohr steckt. Diese Abart hat den Vorteil der geringeren Zerbrechlichkeit und der bequemeren Reinigung.

Eine seltener gebrauchte Modifikation der Florentiner Flasche ist die zur Bereitung von Ölen, welche schwerer sind als Wasser, z. B. Zimmtöl. Bei diesen sitzt

der Tubus im Halse selbst oder auf der Wölbung der Brust und statt des S-förmigen Rohres dient ein kleines rechtwinkelig abwärts gebogenes. Das Öl setzt sich dann im unteren Teil der Flasche und der wässerige Teil des Destillats fließt oben ab.

Vielfach ist die Florentiner Flasche so eingerichtet, daß der wässerige Anteil des Destillates durch ein Trichterrohr in die Destillierblase zurückgeleitet wird. Eine derartige Destillation wird kontinuierlich so lange fortgesetzt, bis die Ölschicht in der Florentiner Flasche nicht mehr zunimmt. Th.

Flores. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Blüten und Blütenteile sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

Über die morphologischen Verhältnisse s. Blüte.

Flores Aeruginis (Kupferblüte), ein Name aus der alchemistischen Zeit für Cuprum aceticum. Th.

Flores Antimonii (Antimonblüte), alter Name für Stibium oxydatum via sicca paratum. Th.

Flores Benzoës, alter Name für Acidum benzoïcum. Th.

Flores Paralyseos s. Primula.

Flores pedis cati s. Gnaphalium.

Flores Salis Ammoniaci, alter Name für Ammonium chloratum. Th.

Flores Sulfuris, alter Name für Sulfur sublimatum. Th.

Flores virides Aeris, alter Name für Cuprum aceticum. Th.

Flores Zinci, alter Name für Zincum oxydatum via sicca paratum. Th.

Floricin ist ein von der Chemischen Fabrik Flörsheim (Dr. Nördlinger) hergestelltes, mit Mineralölen mischbares Produkt aus Rizinusöl. Laut Patentschrift Nr. 104.499 verfährt man zur Herstellung des Präparates folgendermaßen: „50 *kg* Rizinusöl werden bei ziemlich starkem Feuer in einer Retorte erhitzt, so daß die Temperatur nach einer Stunde ca. 300° beträgt. Man setzt die Destillation noch ein bis zwei Stunden fort, bis der Gewichtsverlust des Öles sich auf 5—6 *kg* beläuft. Der Gewichtsverlust des Rizinusöls muß mindestens 5% betragen; andrerseits darf das Erhitzen nicht bis zum Erstarren der Masse getrieben werden.“

Floricin ist gelblichbraun und zeigt grünliche Fluoreszenz, es besitzt ziemlich dieselbe Viskosität wie Rizinusöl, seine Löslichkeitsverhältnisse sind jedoch umgekehrt wie die des Rizinusöls; es mischt sich nämlich in jedem Verhältnis mit Mineralöl und nimmt demgemäß auch beliebige Mengen Ceresin und Vaseline auf, dagegen ist es nahezu unlöslich in Alkohol und Essigsäure. Das Produkt ist mithin geeignet zur Herstellung viskoser Schmieröle im Gemisch mit Mineralöl.

Die Konstanten des Floricins sind nach Fendler folgende: Sp. Gew. (15° C) 0·9505; Erstarrungspunkt: bei —20° C noch keine Trübung; Schmelzpunkt der Fettsäuren + 4·0° C; Erstarrungspunkt der Fettsäuren — 17·0° C; Säurezahl des Öls 12·1; Verseifungszahl 191·8; Jodzahl 101·0; Acetylsäurezahl 177·9; Acetylverseifungszahl 245·3; Acetylzahl 67·4. (Näheres s. Fendler, Ber. d. d. pharm. Ges., 1904, pag. 135—138.) Fendler.

Floridawasser, ein Parfüm (nach Hager) aus gleichen Teilen Eau de Cologne, Mixtura oleosa-balsamica und Extrait de violette bestehend. Th.

Florideae, Klasse der Rhodophyceae, rosenrote bis violette Algen, welche in großer Mehrzahl ausschließlich im Meere vorkommen; nur wenige Gattungen (z. B. Lemanea, Batrachospermum, Thorea) leben nur im Süßwasser und einige andere Gattungen (z. B. Chantransia, Hildenbrandia) besitzen Vertreter sowohl im süßen als salzigen Wasser.

Es sind sehr verschiedenartig gestaltete Gewächse, welche sich auf ungeschlechtlichem Wege durch sogenannte Tetrasporen und auf geschlechtlichem Wege durch Antheridien und Karpogonien fortpflanzen. SYDOW.

Flourensia, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae; kahle oder schwach behaarte Sträucher mit abwechselnden Blättern.

F. thurifera (MOL.) DC., in Arizona bis Mexiko, liefert ein wie Weihrauch benutztes Harz. v. DALLA TORRE.

Fluavil, eine aus Guttapercha isolierte Substanz. — S. Guttapercha.

Flucol = Oleum Eucalypti australe. ZERNIK.

Flüchtig nennt man alle diejenigen festen und flüssigen Körper, welche, ohne eine chemische Veränderung zu erleiden, in gasförmigen Zustand überzugehen vermögen.

Flüchtige Öle s. Ätherische Öle, Bd. I, pag. 294. TH.

Flückiger, FRIEDRICH AUGUST, wurde am 15. Mai 1828 zu Langenthal in der Schweiz geboren, war ursprünglich zum Kaufmann bestimmt, ging jedoch bald zur Pharmazie über und begann seine Laufbahn in der Apotheke zu Solothurn. Nach kurzer Tätigkeit als Gehilfe in Straßburg studierte er in Bern und Genf Chemie und Botanik, siedelte dann nach Heidelberg über, wo er seine ersten Arbeiten veröffentlichte. Von Heidelberg wanderte er nach Paris, um unter DUMAS seine chemischen Studien fortzusetzen. Nach einem kurzen Besuche in London kehrte F. in die Heimat zurück und kaufte die große Apotheke in Burgdorf, begann aber nebenbei selbständig wissenschaftlich zu arbeiten. Im Jahre 1860 wurde er als Staatsapotheker nach Bern berufen und trat im folgenden Jahre als Professor der Pharmakognosie in den Kreis der Dozenten der dortigen Hochschule. Nach zwölfjähriger fruchtbarer Tätigkeit wurde er Ordinarius an der neu begründeten deutschen Universität zu Straßburg, wo er das pharmazeutische Institut zu einem Mittelpunkte der wissenschaftlichen Bestrebungen der Pharmazie machte. F.s Hauptbedeutung liegt auf dem Gebiete der Pharmakognosie, sein Lieblingsgebiet war die Geschichte der Pharmazie. BERENDES.

Flückigers Reaktion auf Gurjunbalsam im Kopaivabalsam besteht darin, daß der Kopaivabalsam in der zwanzigfachen Menge Schwefelkohlenstoff gelöst und mit einem Tropfen einer erkalteten Mischung gleicher Teile Schwefelsäure und Salpetersäure geschüttelt wird. Bei Gegenwart von Gurjunbalsam tritt eine schöne rote oder violette Färbung ein. TH.

Flügelfrucht (samara) heißen jene trockenen Schließfrüchte, deren Fruchtschale flächenhaft auswächst und dadurch verschieden große und verschieden geformte „Flügel“ bildet, z. B. Ahorn, Birke, Ulme, Esche.

Flueggea, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Phyllanthoideae; Sträucher mit gestielten, ganzrandigen Blättern.

F. japonica MIQ. (Ophiopogon japonicum) in China und Japan. Die Knollen wurden frisch oder von der Rinde befreit in der Medizin verwendet (SCHEER, 1874).

F. obovata (L.) WALL., im tropischen Afrika, Asien und Australien, F. leucopyrus WILLD. in Ostindien bis Australien liefern eßbare Früchte, die (WARBURG, 1895) auch als Fischgift in Verwendung stehen. v. DALLA TORRE.

Flugbrand, volkstümliche Bezeichnung für Ustilago (s. d.), wegen der leicht wegfliegenden Sporen.

Flughafer ist Avena fatua L. — S. Ausreuter.

Flugsand, feinkörniger, meist aus Quarzkörnern bestehender Sand, welcher leicht durch Winde fortgetragen wird. Er bildet die Dünen an der Meeresküste,

findet sich aber auch, größere sterile Flächen bedeckend, im Innern der Kontinente, so in der norddeutschen Ebene, in Ungarn, Galizien, Rußland. Flugsand enthält oft bis 99% Kieselsäure und nur Spuren der wichtigsten Pflanzennahrungsmittel, so daß neben der leichten Beweglichkeit durch den Wind auch der Mangel an Pflanzennährmitteln die Aufforstung und Urbarmachung der Flugsandgebiete wesentlich erschwert. HOERNES.

Fluid = Restitutionsfluid, ein aus Spiritus, Wasser, Kampfer, Kochsalz und Äther bestehendes Gemisch zum äußerlichen Gebrauch. TH.

Fluid drachm (Fl. drm.), ein Flüssigkeitsmaß, welches in England = 3·552 *ccm*, in Amerika = 3·70 *ccm*. — S. auch Hohlmaße.

Fluid Lightning, „flüssiger Blitz", ist eine Einreibung, bestehend aus mit Sassafras- und Pfefferminzöl versetztem Senfspiritus. ZERNIK.

Fluid ounce (Fl. oz.), ein Flüssigkeitsmaß, welches in England = 28·417 *ccm*, in Amerika = 29·57 *ccm*. — S. auch Hohlmaße.

Fluidextrakte s. Extracta, pag. 93. TH.

Fluinol, früher Fluorpinol genannt, ist ein mit ätherischen Ölen versetztes Fluidextrakt aus Kiefernadeln, das als Zusatz zu Bädern, Gurgelwässern, Inhalationsflüssigkeiten u. s. w. Anwendung finden soll. ZERNIK.

Fluktuation (fluctuo) nennt man in der Medizin das eigentümliche Gefühl, welches man beim Betasten und kunstgemäßen Anschlagen einer Geschwulst empfindet, wenn diese Flüssigkeit enthält.

Fluor, F, 19. Einwertig. Geschichtliches. Im Jahre 1670 beobachtete SCHWANKHARD in Nürnberg, daß Flußspat mit Vitriolöl übergossen Glas ätze, doch erst 1771 fand SCHEELE bei näherer Untersuchung dieser Erscheinung, daß dies von einer eigentümlichen Säure herrühre, welche sich aus den angewandten beiden Materialien bilde. 1808 wurde die Säure von GAY-LUSSAC und THÉNARD sehr konzentriert, aber noch lange nicht wasserfrei dargestellt; sie vermuteten, daß sie sauerstoffhaltig sei, was 1810 von AMPÈRE (und dann von DAVY) widerlegt wurde, der sie analog dem Chlorwasserstoff aus Wasserstoff und einem chlorähnlichen Element, welches er „Phthor" (φθόριος zerstörend) nannte, zusammengesetzt fand. Trotzdem blieb der bereits früher gebrauchte Name „Fluorine", abgekürzt „Fluor" (von Spatum fluoricum, Flußspat), meist im Gebrauch. FRÉMY gelang es 1856 zum ersten Male, völlig wasserfreie HF darzustellen und die Additionsfähigkeit des Fluors zu erkennen. Erst im Jahre 1886 konnte MOISSAN, fußend auf FRÉMYS Beobachtungen und derjenigen von FARADAY, daß wasserfreie Fluorwasserstoffsäure den elektrischen Strom nicht leitet, durch Elektrolyse von Fluorkaliumfluorwasserstoff KF . HF in Platingefäßen das gasförmige Fluor isolieren.

Vorkommen. Außer im Flußspat (Calciumfluorid), einem ziemlich verbreiteten Mineral, ist Fluor ein Bestandteil vieler anderer Mineralien, namentlich des Kryoliths, ferner sind fluorhaltig Apatit und einzelne andere Phosphorite, Fluocerit, Amblygonit, Wawellit, Lepidolith, Topas, Fluellit, Amphibol, Amianth, Apophyllit, Magnesia- und Kaliglimmer u. a. Fluor ist im Wasser des Rheins und der Seine, in einzelnen Trink- und Quellwässern, in manchen Pflanzenarten, in den Steinkohlen, im Tierreich in den Knochen, in dem Email der Zähne, im Blute und im Gehirn gefunden.

Darstellung. Der Grund, weshalb alle früheren Versuche, Fluor abzuscheiden, so z. B. diejenigen von DAVY, KNOX, LOUVET, KÄMMERER, PRAT, GOVE, PHIPSON, REINSCH u. s. w., kein Resultat ergaben, liegt nach MOISSANS Ergebnissen wesentlich darin, daß 1. die wasserzersetzende Kraft des reinen Fluors nicht bekannt

war, 2. die Affinität des neuen Elementes unterschätzt wurde und 3. die Leitfähigkeit der Fluorverbindungen für den elektrischen Strom nur eine beschränkte ist. Es kommt für praktische Zwecke lediglich die Elektrolyse einer Flüssigkeit, nämlich einer Auflösung von wasserfreiem HF . KF in HF in Betracht. Das gut getrocknete Präparat ist in wasserfreier Fluorwasserstoffsäure leicht löslich und bewirkt den Durchgang des elektrischen Stromes.

Die Zerlegung geschieht nach MOISSAN (Das Fluor und seine Verbindungen, 1900) in einer U-förmigen Röhre aus Platin mittels zweier Elektroden aus Platin und aus Platiniridium unter Zusatz von etwas KF . HF zu der bis in die Schenkel der Röhre hinaufreichenden Säure. Am negativen (—) Pole entwickelt sich Wasserstoff, am positiven (+) Pole Fluor, das als farbloses Gas über Quecksilber aufgefangen wird. MOISSAN sagt bezüglich der Darstellung, daß es Bedingung sei, jede Feuchtigkeit abzuhalten, es würden in diesem Falle Platingefäße nur unwesentlich angegriffen; auch ist es erforderlich, nur bei niedriger Temperatur, etwa — 23° C zu arbeiten, da sich sonst zuviel HF-Dampf dem Gase beimischt. Versuche mit dem erhaltenen Produkt zeigten, daß die Vereinigung mit Silicium, Alkohol, Äther, Terpentinöl äußerst energisch und unter Feuererscheinung erfolgte. Zu den Metallen ist die Affinität des Fluors geringer, es scheidet aus Jodkalium Jod aus und gibt mit Wasser Fluorwasserstoff und Ozon,

$$6\,F + 3\,H_2O = 6\,HF + O_3.$$

Eigenschaften. Fluor wird als zu den Halogenen gehörig angesehen und ist wie diese einwertig. Es besitzt eine gelbgrüne Farbe, heller wie Chlor und ein sp. Gew. von 1·26 (Luft = 1). Fluor ist ein äußerst reaktionsfähiges Element. Vor allem reagieren die Metalloide energisch mit Fluor. Wasserstoff, amorpher Kohlenstoff entzünden sich in Berührung mit dem Gase, desgleichen Phosphor, Schwefel, Selen, Arsen und Antimon.

Unter den Metallen verbinden sich Kalium und Natrium unter Feuererscheinung mit dem Gase zu Fluoriden. Blei liefert weißes PbF_2, Quecksilber HgF_2, Silber bedeckt sich mit einer braunen Schicht von Fluorsilber. Gold und Platin werden in der Kälte nicht angegriffen. Viele Verbindungen werden durch Fluor zersetzt, aus geschmolzenem Chlorkalium wird Chlor, aus Bromkalium Brom freigemacht; daß sich festes Jodkalium unter Schwärzung verändert, ist hiernach selbstverständlich. Verbindungen mit Sauerstoff und Stickstoff liefert Fluor nicht.

Zur Erkennung des Fluors in seinen Verbindungen bedient man sich in der Regel der Eigenschaft seiner Wasserstoffverbindung, Glas zu ätzen. Die zu prüfende Substanz wird gepulvert im Platintiegel mit konzentrierter Schwefelsäure befeuchtet, der Tiegel mit einem Uhrglas oder Glasplättchen bedeckt, die auf der Unterseite mit Wachs oder Paraffin überzogen und an einzelnen Stellen durch Eingravieren von Schriftzügen sorgfältig bloßgelegt werden. Ab und zu wird der Boden des Tiegels schwach erwärmt, nach mehreren Stunden das Glas abgenommen und der Überzug entfernt. Bei Gegenwart von Fluor zeigen sich die bloßgelegten Stellen matt geätzt, was besonders beim Anhauchen des Glases deutlich hervortritt. Enthält dagegen die zu untersuchende Substanz relativ viel Kieselsäure, so mißlingt der erwähnte Versuch, weil sich Siliciumfluorid bildet, welches Glas nicht ätzt. In diesem Falle erhitzt man das Gemenge in einem Glaskölbchen und leitet das auftretende Gas in etwas Wasser (vergl. Siliciumfluorwasserstoff), filtriert den gallertartigen Niederschlag von Kieselsäure ab und engt das Filtrat mit der Lösung eines Kaliumsalzes ein, wobei teils die Abscheidung eines weißen, gelatinösen Niederschlages entsteht, teils schwer lösliches Kieselfluorkalium, $2\,KF . SiF_4$, im Rückstand bleibt.

Die genaue quantitative Bestimmung des Fluors ist schwieriger. Aus löslichen, neutralen Fluoriden wird es als Fluorcalcium durch Chlorcalcium in einer Platinschale gefällt, in der man den Niederschlag bis zum Kochen erhitzt, durch Dekantieren auswäscht, worauf man dann abfiltriert, trocknet, glüht und wägt.

Ist die ursprüngliche Lösung sauer, so wird sie mit Natriumkarbonat (nicht mit Ammoniak) neutralisiert, wie vorher mit Chlorcalcium gefällt und das mitgefallene Calciumkarbonat durch Essigsäure entfernt. Reine wässerige Fluorwasserstoffsäure läßt sich durch Titrieren mit Normalalkali bestimmen.

In unlöslichen Fluorverbindungen bestimmt man zuweilen den Fluorgehalt indirekt, indem die Substanz durch konzentrierte Schwefelsäure zersetzt, der Rückstand eingedampft, geglüht, gewogen und der Fluorgehalt aus der Sulfatmenge berechnet wird. Auch kann der Fluorgehalt in kieselsäurehaltigen Mischungen durch Überführung desselben in Fluorsilicium und Absorption des letzteren in mit feuchten Bimssteinstücken gefüllten, tarierten Röhren bestimmt werden. Aluminiumfluorid hinterläßt beim starken Glühen mit Schwefelsäure reines Al_2O_3, wonach sich ebenfalls die Berechnung des Fluorgehaltes anstellen läßt. Manche unlösliche Fluormetalle können mit Kalium-Natriumkarbonat aufgeschlossen werden. Die ausgelaugte Schmelze wird dann mit Chlorcalcium gefällt. Starkes Glühen ist bei unlöslichen Verbindungen zu vermeiden, da mehrere derselben dabei Fluorwasserstoff abgeben. — Über die Bestimmung des Fluors als Siliciumfluorid s. FRESENIUS, Anleit. z. quant. Anal., 6. Aufl., pag. 431. KASSNER.

Fluor (fluere), **Fluor albus**, ist eine chronische Erkrankung des Uterus und der Scheide, deren augenfälligstes Symptom ein schleimiges, eitriges oder jauchiges Sekret ist.

Fluoran, O_2-Phenolphtaleïnanhydrid, $O\langle{}^{C_6H_4}_{C_6H_4}\rangle C\langle{}^{C_6H_4}_{O}\rangle CO$, wird in geringer Menge als Nebenprodukt bei der Darstellung des Phenolphtaleïns gewonnen. Es bildet farblose Nadeln, die bei 173—175°, nach anderen Angaben bei 180°, schmelzen und sich in konz. Schwefelsäure mit gelbgrüner Fluoreszenz lösen. ZERNIK.

Fluoranthen ist ein im Steinkohlenteer enthaltener Kohlenwasserstoff von der Formel $C_{15}H_{10}$. Es wird teilweise auch als Idryl bezeichnet. TH.

Fluoren, $C_{13}H_{10}$, Ortho-Diphenylenmethan, $CH_2\langle{}^{C_6H_4}_{C_6H_4}$. Ein Kohlenwasserstoff, der nach BERTHELOT im Steinkohlenteer vorkommt; in größerer Menge findet er sich in den Teerölen von der Fabrikation des Naphthalins und Anthracens, aus welchen durch wiederholtes Fraktionieren die zwischen 300—320° übergehenden Anteile aufgefangen werden. Diese bringt man in ein Kältegemisch, saugt das Fluoren ab, rektifiziert es, löst es in Äther, fügt Pikrinsäure zu und zerlegt das pikrinsaure Fluoren mit NH_3. — Es entsteht beim Leiten von Diphenylmethan durch glühende Röhren oder beim Erhitzen von Ellagsäure mit Zinkstaub. Farblose, sehr schön blau fluoreszierende, bei 113° schmelzende Blättchen. Löslich in heißem Alkohol, in Äther, Schwefelkohlenstoff und Benzol. F. WEISS.

Fluoresceïn, $C_{20}H_{12}O_5$, ist ein zu der Klasse der Phtaleïne gehöriges Produkt, das man durch Zusammenschmelzen von 75 T. Phtalsäureanhydrid mit 100 T. Resorcin bei 195—200° darstellt. Die erkaltete Schmelze wird fein gepulvert und mit Wasser ausgekocht. Der Rückstand ist nahezu reines Fluoresceïn und kann direkt zur Eosinfabrikation dienen.

Die Entstehung des Fluoresceïns kann durch folgende Gleichung gedeutet werden:

$$C_6H_4\langle{}^{—CO}_{—CO}\rangle O + \begin{matrix} C_6H_4\langle{}^{—OH}_{—OH} \\ C_6H_4\langle{}^{—OH}_{—OH} \end{matrix} = C\begin{cases} —C_6H_3—OH \\ \quad\rangle O \\ —C_6H_3—OH \\ —C_6H_4\ .\ CO \\ \qquad\qquad O \end{cases}$$

Phtalsäureanhydrid — Resorcin — Fluoresceïn

Reines Fluoresceïn ist gelbrot, kristallinisch und nahezu unlöslich in Wasser. Es verbindet sich mit Alkalien und Ammoniak zu Salzen, die sich in Wasser mit gelber Farbe und prachtvoll grüner Fluoreszenz lösen, welch letztere auch noch bei außerordentlich großer Verdünnung deutlich hervortritt. Mit einigen Kilo Fluoresceïn können ganze Ströme für kurze Zeit gefärbt werden. Man hat dieses Verhalten mit Erfolg zur Lösung hydrographischer Fragen, insbesondere zur Konstatierung des unterirdischen Zusammenhanges von Gewässern benutzt.

Das Natriumsalz des Fluoresceïns findet sich als Farbstoff im Handel unter dem Namen Uranin. Es ist ein gelbbraunes, in Wasser mit gelber Farbe und intensiv gelbgrüner Fluoreszenz lösliches Pulver. Färbt Wolle und Seide gelb.

Echter als das Fluoresceïn ist das Benzylfluoresceïn, $C_{20}H_{10}O_3(OC_7H_7)OH$, welches man durch Erhitzen von Phtalsäure und Benzylresorcin, $C_6H_4(OC_7H_7)OH$, bereitet. Das Natriumsalz des Benzylfluoresceïns findet als gelber Farbstoff unter dem Namen Chrysolin Verwendung; es färbt Seide gelb mit grüner Fluoreszenz.

Für die Fabrikation der Eosine von Wichtigkeit ist noch das Dichlorfluoresceïn, welches durch Zusammenschmelzen von Dichlorphtalsäure mit Resorcin gewonnen wird, und das Tetrachlorfluoresceïn, welches durch Zusammenschmelzen von Tetrachlorphtalsäure mit Resorcin gewonnen wird; endlich das geschwefelte Dichlorfluoresceïn, welches durch Einwirkung von Schwefelnatrium auf Dichlorfluoresceïn entsteht. GANSWINDT.

Fluoresceïnlacke sind die mit Fluoresceïn hergestellten Farblacke (s. d.). TH.

Fluorescin ist eine Säure von der Formel $C_{20}H_{14}O_5$ oder $O<\begin{smallmatrix}C_6H_3\,.\,OH\\C_6H_3\,.\,OH\end{smallmatrix}>CH\,.\,C_6H_4\,.\,COOH$. Diese Säure bildet sich beim Erwärmen von Fluoresceïn $O<\begin{smallmatrix}C_6H_3OH\\C_6H_3OH\end{smallmatrix}>C<\begin{smallmatrix}C_6H_4\\O\end{smallmatrix}>CO$ mit Natronlauge und Zinkstaub durch Deshydrogenation (BAEYER) und geht durch Oxydationsmittel wieder in Fluoresceïn über. Farbloser, in Äther löslicher Firnis. GANSWINDT.

Fluoreskop ist ein von KERNER konstruierter Apparat zum Nachweis von Chinin im Harn, mit dessen Hilfe es gelingt, die Fluoreszenz des Chinins noch bei zweimillionenfacher Verdünnung eintreten zu sehen.

Fluoroskopie = Radioskopie.

Fluoreszenz nennt man die an dem Fluorcalcium zuerst wahrgenommene Eigenschaft vieler Stoffe, das auf sie fallende Licht in Strahlen von längerer Schwingungsdauer zu verwandeln und in der veränderten Farbe dieses Fluoreszenzlichtes zu leuchten. Diese Umwandlung betrifft nicht nur die dem Auge sichtbaren optischen Strahlen, welche zerstreut im Spektrum vom Rot bis ins Violett zwischen den FRAUNHOFERschen Linien A bis H liegen, sondern auch die über das Violett hinausreichenden, unsichtbaren Strahlen. Die letzteren werden dann in sichtbare Farben übergeführt. Das Licht vermag in durchsichtige, fluoreszierende Stoffe nicht ganz einzudringen, sondern wird zum Teil reflektiert. So reflektieren z. B. die farblosen Lösungen von Chininsulfat und von Äsculin blaues, das gelbe Uranoxydglas, die Kurkumatinktur, eine Fluoresceïnlösung grünes, eine Eosinlösung orangegelbes, eine Safraninlösung zinnoberrotes Licht. Die Beobachtung des Spektrums dieses Lichtes, mit welchem sich STOKES, BECQUEREL und CORNU besonders beschäftigt haben, hat die Beziehung desselben zu den andern Lichtarten aufgeklärt. Die gewöhnlichen Spektroskope, welche die ultravioletten Strahlen fast ganz absorbieren, sind hier nicht verwendbar, sondern nur solche mit Prismen und Linsen aus Bergkristall oder Kalkspat. Das Verhältnis zur Absorption, welches bei allen übrigen absorbierenden Stoffen in Umwandlung sichtbarer Lichtarten in unsichtbare Wärmestrahlen besteht, ist hier also ein anderes, indem ihr Fehlen im

Absorptionsspektrum auf Reflexion derselben Strahlen als Fluoreszenzlicht beruht, ein eklatanter Beweis des von KIRCHHOFF (auch STOKES und ANGSTRÖM) gefundenen Gesetzes, daß ein Körper die gleichen Lichtstrahlen absorbiert, die er ausstrahlt.

Die Fluoreszenz erlischt nicht im Momente des Aufhörens der Bestrahlung, sondern überdauert die letztere kürzer oder länger, je nach der Art der Stoffe. Es werden also die absorbierten Strahlen nicht plötzlich, sondern allmählich wieder ausgestrahlt. Diese an einzelnen Stoffen schon länger beobachtete Erscheinung ist Phosphoreszenz genannt worden. In hervorragendem Grade ist diese dem Diamanten, dem Kalkspate, dem Chlorophan und den Sulfiden der alkalischen Erden (BALMAINsche Farbe) eigen. Das Calciumsulfid kann orangefarbig, gelb, grün oder violett leuchten, je nach Art des zur Bereitung verwendeten Materiales und der Höhe der dabei erreichten Glühhitze.

Auch die Elektrizität vermag in Fluoreszenzlicht überzugehen, indem die gepulverten Massen, in luftverdünntem Raume in GEISSLERschen Röhren dem Strome ausgesetzt, in prächtiger Farbe leuchten. Vom Magnetismus ist dasselbe wahrscheinlich, und das Nordlicht ist auf diese Weise zu deuten versucht worden.

Umgekehrt sind auch langsamer schwingende Strahlen in schneller schwingende umgewandelt worden. Es ist BECQUEREL gelungen, die sonst unsichtbaren ultraroten Strahlen in sichtbare farbige Strahlen umzusetzen. Der Vorgang ist ein analoger wie bei der Fluoreszenz, aber, da früher jene Strahlen besonders als Wärme- oder kalorische Strahlen bezeichnet wurden, Kaloreszenz genannt worden.

GÄNGE.

Nach V. TAPPEINER wirken fluoreszierende Substanzen in starker Verdünnung und bei Sonnenlicht derart stark auf niedrige Tiere, sogar auf Fische, daß sie in einigen Tagen zugrunde gehen. Enzyme (Diastase, Trypsin) werden unwirksam, nachdem sie einige Stunden mit einer millionenfachen Verdünnung einer fluoreszierenden Substanz dem Tageslichte ausgesetzt waren. Auch Ricin und pathogene Toxine (Diphtherie und Tetanustoxine) verlieren ihre giftigen Eigenschaften.

Gestützt auf diese Tatsachen wurde versucht, die Wirkung der fluoreszierenden Substanzen therapeutisch zu verwerten, und es sollen mit Eosinpinselungen bei verschiedenen Hautkrankheiten, sogar bei oberflächlichen Karzinomen günstige Erfolge erzielt worden sein. Es wird sogar die Wirkung des Chinin gegen Malaria auf die Fluoreszenz seiner Lösungen bezogen. M.

Fluoride. Aluminiumfluorid, AlF_3, kommt in der Natur als Fluellit vor; entsteht durch Einwirkung von HF oder von SiF_4 auf glühendes Aluminium. Große, wasserhelle Rhomboëder, die im Kohlenrohr bei Weißglut im Wasserstoffstrom sublimieren. Sehr beständig, kaum von konzentrierten Säuren oder Alkalien zersetzbar, nur durch wiederholtes Schmelzen mit Soda bei starker Rotglut aufzuschließen. Durch Auflösen von Tonerde in Flußsäure und Eindampfen der Lösung, ebenso durch Wechselzersetzung von Flußspat mit Aluminiumsulfat erhält man ein wasserhaltiges Salz als gummiartige Masse, die in Wasser löslich ist und beim Glühen wasserfrei wird. Aluminiumfluorid bildet mit mehreren anderen Fluoriden kristallisierende Doppelsalze, von denen das wichtigste der natürlich vorkommende Kryolith, $3NaF.AlF_3$ (s. d.) ist.

Ammoniumfluorid, Fluorammonium s. Bd. I, pag. 649.

Antimonfluorid. Beim Auflösen von Antimonoxyd oder von Antimonsäure in Flußsäure entsteht im ersteren Falle Antimontrifluorid, SbF_3, im zweiten Antimonpentafluorid, SbF_5. Ersteres erscheint in durchsichtigen, rhombischen Kristallen, die an der Luft zerfließen, nicht rauchen, letzteres als gummiartige Masse. Wird die wässerige Lösung von SbF_3 eingedampft, so bleibt Antimonoxyfluorid ($2SbF_3 + Sb_2O_3$) im Rückstande.

Arsentrifluorid s. Bd. II, pag. 229.

Baryumfluorid, BaF_2, weißes, in Wasser kaum lösliches Pulver, feuerbeständig.

Bleifluorid, Fluorblei, PbF_2. Da Blei von Flußsäure nicht angegriffen wird, so geschieht die Darstellung durch Auflösen von Bleihydroxyd oder Bleikarbonat in HF, Eindampfen der Lösung und Erhitzen des Rückstandes. Weißes, schmelzbares Pulver, in Wasser und Flußsäure schwer löslich, durch Schwefelsäure leicht zersetzbar.

Borfluorid, Fluorbor, BF_3, ist dem Siliciumfluorid sehr ähnlich und wird analog diesem durch Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Bortrioxyd oder durch Erwärmen eines innigen Gemenges von Borsäure, Fluorcalcium und Schwefelsäure erhalten ($B_2O_3 + 3\,CaF_2 + 3\,SO_4H_2 = 3\,H_2O + 3\,SO_4Ca + 2\,BF_3$).

Borfluorid ist ein farbloses, an der Luft stark rauchendes Gas, sp. Gew. 34 (H = 1), welches unter starkem Druck flüssig wird, in Wasser sehr leicht löslich ist (700 Vol. Gas in 1 Vol. Wasser). Aus der verdünnten wässerigen Lösung bildet sich unter Abscheiden von Borsäure **Borfluorwasserstoffsäure**, $BF_3 . HF$, die gelöst bleibt, und welche mit Metallen dem Siliciumfluorwasserstoff gleich Doppelverbindungen bildet; so ist z. B. **Borfluorkalium**, BF_4K, analog dem Kieselfluorkalium, SiF_6K_2, ein in Wasser unlöslicher Körper. Vergl. auch **Borfluorammon**, Bd. III, pag. 126. Reines Fluorbor ist nur in konzentrierter Lösung und in seinen Salzen bekannt. Einbasische Säure. Ferner verbindet sich Borfluorid mit Äthylen, C_2H_4 im Sonnenlicht zu **Fluorboräthylen**, $C_2H_3BF_2$. Flüssigkeit, sp. Gew. 1·048, Siedep. 124—125°. Kampfer wird durch BF_3 in Cymol übergeführt, mit Aldehyden und Ketonen verbindet sich BF_3 direkt.

Calciumfluorid s. Bd. III, pag. 274. — Über die Bestimmung des Fluors im Flußspat s. **Fluor**.

Chromfluorid, CrF_3, leicht lösliche Kristallmasse, durch Auflösen von Chromhydroxyd in Flußsäure und Eindampfen darstellbar. In hoher Temperatur flüchtig.

Ferrofluorid, Eisenfluorür, $FeF_2 + 8\,H_2O$, erhält man durch Lösen von Eisenfeile in Flußsäure und vorsichtiges Abdampfen zur Kristallisation. Wasserhaltig grüne Prismen, wasserfrei weiße Kristallmasse oder kristallinisches Pulver.

Ferrifluorid, Eisenfluorid, $2\,FeFl_3 + 9\,H_2O$, wird entweder durch Oxydation von Ferrofluorid mittels Salpetersäure oder durch Auflösen von Eisenhydroxyd in Flußsäure dargestellt. Letzteres geht unter starker Erwärmung vor sich. Die zur Kristallisation abgedampfte Lösung gibt farblose, in Wasser wenig lösliche Kristalle, die bei 100° 3 Mol. Wasser verlieren, sich weiterhin unter Entweichen von Flußsäure zersetzen. In wässeriger Lösung ist Ferrifluorid durch Alkalien nicht völlig zersetzbar, der durch Ammoniak erzeugte gelbe Niederschlag hält hartnäckig Fluor zurück. Wasserfreies FeF_3 erhält man durch Glühen von Eisenoxyd in HF-Gas. Es sublimiert in kleinen, grünlichen, kubischen Kristallen. Durch Mischen und Eindampfen von Ferrifluorid und Ammoniumfluoridlösungen erhält man **Ferriammoniumfluorid**, $FeF_3, 3\,NH_4F$, in kleinen, glänzenden Oktaëdern, die erst in hoher Temperatur zersetzbar sind. **Ferri-Ferrofluorid**, $FeF_3 . FeF_2 + 7\,H_2O$, erbsengelbe Kristalle.

Kaliumfluorid, Fluorkalium, KF, entsteht beim Neutralisieren einer Kaliumkarbonatlösung mit Fluorwasserstoffsäure. Eindampfen zur Kristallisation geschieht in Platingefäßen. Leicht in Wasser lösliche, farblose Würfel; die Lösung ätzt Glas. Kaliumfluorid besitzt wie andere lösliche Alkalifluoride in hohem Grade die Eigenschaft, mit anderen Fluorverbindungen sich zu Doppelsalzen zu vereinigen, zum Beispiel $KF\,BF$, $2\,KF . CuF_2$ u. s. w. Ebenso bildet es auch mit Flußsäure saure Salze. $KF . HF$, $KF . 2\,HF$ und $KF . 3\,HF$.

Kobaltfluorid. Das den Oxydulsalzen entsprechende Fluorür bildet sich beim Lösen von kohlensaurem Kobaltoxydul in wässeriger Flußsäure. Beim Abdampfen kristallisiert die Verbindung $CoF_2 + 2\,H_2O$ in rosenroten Kristallen aus. Leicht in verdünnter Flußsäure, schwer in Wasser löslich.

Von **Kohlenwasserstofffluoriden** seien genannt: **Methylfluorid**, CH_3F, Gas, greift Glas nicht an. **Äthylfluorid**, C_2H_5F, ebenfalls gasförmig, durch Zersetzung von äthylschwefelsaurem Kalium mit neutralem oder saurem Kalium-

fluorid darstellbar. Isoamylfluorid, $C_5H_{11}F$, bildet sich beim längeren Einleiten von HFl in Amylen oder durch Erhitzen von Fluorsilber mit Isoamyljodid. Ätherisch riechende Flüssigkeit. Siedep. 72—92°. Allylfluorid, C_3H_5F, aus Jodallyl und Fluorsilber zu erhalten, lauchartig riechendes Gas, Siedep. + 1° C. Benzolfluorid, Fluorbenzol, C_6H_5F, beim Glühen von fluorbenzoësaurem Calcium erhalten; Schuppen, in Wasser nicht, in Alkohol und Äther leicht löslich. Fluortoluol, $C_6H_4\langle{}^{CH_3}_{F}$, wird dargestellt durch Einwirkung von HF auf diazotiertes p-Toluidin. Wasserhelles, leicht flüchtiges Öl vom Siedep. 116°. Analog werden dargestellt aus den entsprechenden Amidoverbindungen: Fluorpseudokumol, $C_6H_2(CH_3)_3F$, eine stark aromatisch riechende, wasserhelle Flüssigkeit vom Siedep. 172°, die zu schillernden Blättchen vom Schmp. 24° erstarrt; Fluorphenetol, $C_6H_4\langle{}^{OC_2H_5}_{F}$, eine gelbliche, anisartig riechende Flüssigkeit vom Siedep. 197°; Fluornaphthalin (β) (aus β-Naphthylamin), farblose, schillernde Blättchen, die bei 59° schmelzen und bei 211° sieden; Difluordiphenyl, $F.C_6H_4 - C_6H_4 - F$ (aus Benzidin), farblose Blättchen, unlöslich in Wasser, leicht löslich in organischen Lösungsmitteln und in Ölen. Schmp. 87°. Der Geruch ist dillartig. Die fünf letzterwähnten Präparate werden therapeutisch angewendet; sie sind die integrierenden Bestandteile der von der Firma VALENTINER und SCHWARZ vertriebenen Fluorpräparate Antitussin, Fluorrheumin (Antirheumin) und Epidermin (s. d.).

Kupferfluorür und Kupferfluorid s. Cuprum fluoratum, Bd. IV, pag. 205.

Lithiumfluorid, LiF. Undurchsichtige Kristallkörner, schmelzbar, in Wasser schwer löslich, verbindet sich mit HFl zu einem sauren Fluorid.

Magnesiumfluorid, MgF_2, kommt in der Natur als Sellait vor und entsteht entweder beim Überleiten von Fluorwasserstoff über glühende Magnesia oder beim Lösen derselben in Flußsäure oder durch Fällen einer Bittersalzlösung mit Kaliumfluorid. Weißes, geschmackloses, in Wasser und Säuren unlösliches Pulver. Die geschmolzene amorphe Verbindung erstarrt kristallinisch. Die Kristalle zeigen beim Erhitzen Fluoreszenz.

Manganfluoride sind vier bekannt, welche den Chlor- und Bromverbindungen analog sind. Manganfluorür, MnF_2, amethystrote Kristalle; Manganfluorürchlorid, $MnF_2 . 2MnF_3$, kristallisiert mit 10 Mol. Wasser; Manganfluorid, MnF_3, braune oder rubinrote Kristalle; Mangantetrafluorid, MnF_4, ätzt Glas.

Natriumfluorid, Fluornatrium, NaF, entsteht beim Neutralisieren von Flußsäure mit Ätznatron oder Soda. Die Darstellung geschieht entweder durch Schmelzen von 100 T. Kieselfluornatrium und 112 T. Soda, Auslaugen und Eindampfen oder durch Kochen von geschlämmtem Kryolith mit Natronlauge (1·35 sp. Gew.), wobei sich Fluornatrium als Kristallmehl abscheidet (LIEBIGs Annal., 124, pag. 108; Ib. 1863, pag. 193). Es kristallisiert wasserfrei in Würfeln, bei Gegenwart von CO_3Na_2 in Oktaëdern, ist in Wasser schwer löslich, 4·78 T. in 100 T. Wasser von 16° C, verknistert beim Erhitzen wie Natriumchlorid, schmilzt in hoher Temperatur ohne Zersetzung. NaF reagiert alkalisch, schmeckt minder scharf als KF, gibt wie dieses mit HF ein saures Salz. Mit Natriumphosphat und -sulfat entstehen mehrere kristallisierende Doppelverbindungen.

Nickelfluorür, $NiF_2 + 3H_2O$, kristallisiert aus einer Lösung, welche man durch Zersetzen von kohlensaurem Nickeloxydul mit Flußsäure erhält, in grünen Körnern.

Quecksilberfluorür HgF, aus AgF und $HgCl$ zu erhalten; gelbes, kristallinisches Pulver, färbt sich an der Luft schwarz.

Quecksilberfluorid, HgF_2, dunkelgelbe Prismen, welche aus einer Lösung von Quecksilberoxyd in Flußsäure auskristallisieren. Wird auffallenderweise durch Wasser in Oxyfluorid und saures Salz zerlegt. Greift beim Sublimieren Glas und Platin an.

Silberfluorid s. Argentum fluoratum, Bd. I, pag. 189.

Siliciumfluorid, Fluorkiesel, SiF_4, schon von SCHEELE und PRIESTLEY beobachtet, von GAY-LUSSAC und THÉNARD näher untersucht und bezüglich seiner Zusammensetzung bestimmt. Es entsteht bei Einwirkung von Fluorwasserstoff auf Siliciumdioxyd oder kieselsäurehaltige Substanzen. Zur Darstellung von SiF_4 erwärmt man in einem geräumigen Kolben ein Gemenge von Fluorcalcium und gestoßenem Glas oder Sand mit Schwefelsäure und fängt die sich entwickelnden Dämpfe über Quecksilber auf ($2\,CaF_2 + SiO_2 + 2\,SO_4H_2 = SiF_4 + 2\,H_2O + 2\,SO_4Ca$). Siliciumfluorid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das an der Luft stark raucht; durch Druck und Kälte, 9 Atm. bei — 105·5° C, wird es zu einer farblosen, klaren, leicht beweglichen Flüssigkeit verdichtet. Es reagiert auf Lackmus, ätzt Glas jedoch nicht. Charakteristisch ist sein Verhalten zu Wasser, wodurch es in Kieselsäure und Siliciumwasserstoffsäure (s. d.) zersetzt wird.

Zinkfluorid, ZnF_2, in Wasser schwer löslicher Niederschlag, gibt mit KF und mit AlF_3 kristallinische Doppelsalze.

Zinnfluoride, SnF_2, erscheint in kleinen, glänzenden Kristallen, die sich an der Luft in Oxyfluorid verwandeln, SnF_4 kristallisiert nicht. G. KASSNER.

Fluoroform, ein Gas von der Zusammensetzung CHF_3, wird von VALENTINER & SCHWARZ-Leipzig dargestellt durch Einwirkung von Fluorsilber auf Jodoform bei Gegenwart von Wasser und bei Abschluß von Luft. Von dem sich gleichzeitig bildenden CO wird das Fluoroform durch Waschen mit Kupferchlorürlösung befreit. Es ist ein farbloses Gas, das sich zu etwa 2·8% in Wasser löst. Die gesättigte wässerige Lösung wird als Fluoroformwasser zur therapeutischen Anwendung empfohlen. Fluoroformwasser ist fast geruch- und geschmacklos; beim Schlucken verursacht es ein leichtes Kratzen im Gaumen. Es soll in Dosen von 4—5 Kaffeelöffeln oder Eßlöffeln täglich gegen tuberkulöse Erkrankungen wirksam sein. ZERNIK.

Fluorol ist eine französische Bezeichnung für das medizinisch angewandte reine Natriumfluorid (s. d.). ZERNIK.

Fluorrheumin ist der gegenwärtig gebräuchliche Name für Antirheumin (s. d. Bd. II, pag. 26 und pag. 401 dieses Bandes). ZERNIK.

Fluorüre nennt man diejenigen Verbindungen des Fluors mit Metallen, in denen entweder das Metall in der dem Oxydul entsprechenden Form enthalten oder das Fluor in der geringsten Menge enthalten ist, welche mit dem betreffenden Metall überhaupt eine Verbindung eingeht. Insofern sind die Fluorüre als Oxydulfluoride oder als Fluoride mit geringerem Fluorgehalt zu bezeichnen. Sie entsprechen demgemäß den analogen Verbindungen der übrigen Halogene, den Chlorüren, Bromüren und Jodüren, zeichnen sich aber vor diesen durch ihre leichte Zersetzbarkeit im feuchten Zustande sowie durch ihre große Neigung zur Bildung von Doppelverbindungen aus.

Fluorvergiftung s. Gase, giftige.

Fluorwasserstoff, Flußsäure, HF. Die glasätzende Wirkung desselben ist bereits im siebzehnten Jahrhundert bekannt gewesen (s. Fluor), während die Säure selbst erst 1784 von SCOPOLI in wässeriger Lösung, wasserfrei dagegen von FRÉMY, später 1869 von GORE dargestellt wurde. Die Darstellung geschieht nach GORE durch Erhitzen von entwässertem sauren Kaliumfluorid, KF.HF. Die Operation wird in einem Destillationsapparat aus Platin, bestehend aus Retorte, Kühlröhre und Vorlage, vorgenommen. Ebenso erhält man die Verbindung rein durch Zersetzung von Bleifluorid mittels trockenen Schwefelwasserstoffs. In konzentrierter wässeriger Lösung erhält man Flußsäure durch Zersetzung von feingepulvertem Flußspat mittels konzentrierter Schwefelsäure in einer Bleiretorte ($CaF_2 + SO_4H_2 = 2\,HF + SO_4Ca$). Um ein Durchschmelzen der dazu benutzten Bleiretorte zu verhüten, ist soviel Schwefelsäure anzuwenden, daß das Gemisch

flüssig, nicht dickschlammig erscheint. Eine so erhaltene Säure enthält meist Eisen, Schwefelsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure. Um sie zu reinigen, kann sie aus Bleigefäßen destilliert werden, wobei man die zuerst übergehenden Anteile als SiF_4-haltig entfernt. Eine verdünntere, reine Flußsäure wird erhalten, indem in einer Bleiretorte das Flußspatschwefelsäuregemisch oder aber noch besser ein Gemenge gleicher Volumina Flußsäure des Handels und Schwefelsäure erhitzt und das Gas in eine geräumige Vorlage aus Blei geleitet wird, in welche man eine mit Wasser beschickte Platinschale stellt. Die Fluorwasserstoffdämpfe werden begierig vom Wasser aufgenommen, während sich Bleifluorid und etwa übergespritzter Retorteninhalt in der Vorlage sammeln. Auch kann hierbei Flußspat durch Kryolith ersetzt werden.

Eigenschaften. Reine, wasserfreie Flußsäure ist eine bei 19·5° C siedende, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, welche an feuchter Luft wie starke Salzsäure raucht, bei 12·8° ein sp. Gew. von 0·9879 besitzt, bei — 102·5 C kristallinisch erstarrt und bei — 92·3° C schmilzt. Sie erzeugt auf der Haut Blasen und schwerheilende Geschwüre, ist äußerst ätzend und bewirkt eingeatmet den Tod. Wasserfreie Säure greift Glas jedoch nicht an, sie wird sorgfältig in starkwandigen, gut verschlossenen Platingefäßen aufbewahrt. Wasserfrei leitet sie die Elektrizität nicht, wird erst durch Zusatz von KF bezw. $KF.HF$ leitend; ihre Bildungswärme ermittelten Moissan und Berthelot, $H + F = HF$ (Gas) + 38·9 Kal. und $H + F$ aq. $= HF$ aq. + 50·9 Kal. Auch die wässerige Lösung des Fluorwasserstoffs raucht im konzentrierten Zustande an der Luft. Verdünnte Säure, der Destillation unterworfen, wird bis zu einem Gehalt von ca. 32% HF konzentriert, Siedepunkt 120°, sp. Gew. derselben 1·15. Über 36—98%ige Flußsäure gibt unter der Glocke an Kalk HF ab. Die wässerige Lösung löst alle Metalle mit Ausnahme von Gold, Platin und Blei, ferner alle Oxyde, selbst die Anhydride der Bor- und Kieselsäure. Deshalb werden Glas und andere Substanzen von derselben angegriffen. Die Salze des Fluorwasserstoffs nennt man, analog den Verbindungen der Halogene mit Metallen, Fluoride bzw. Fluorüre (s. d.).

Flußsäure findet teils im gasförmigen Zustande, teils in Lösung die ausgedehnteste Verwendung zum Glasätzen. Die Gegenstände werden mit Kupferstecherfirnis überzogen, das Glas an den zu ätzenden Stellen durch die Zeichnung u. s. w. bloßgelegt und entweder in Bleikästen den Dämpfen der Säure ausgesetzt oder mit flüssiger Säure übergossen. Gasförmig gibt Fluorwasserstoff eine matte, in wässeriger Lösung eine glatte, durchsichtige Ätzung; die matte Ätzung ist durch Bildung von Salzen der Kieselfluorwasserstoffsäure (aus den Bestandteilen des Glases) bedingt. Zum Aufschließen der Silikate wird Flußsäure vielfach angewandt, da sich alles Silicium als SiF_4 verflüchtigen läßt.

Über Nachweis s. Fluor. Der Gehalt einer wässerigen Flußsäure läßt sich maßanalytisch mit Kalilauge unter Anwendung von Phenolphthaleïn oder Rosolsäure in einer Platinschale bestimmen, nach Zellner am besten in Form der Restmethode.

Die Aufbewahrung der wässerigen Fluorwasserstoffsäure geschieht statt in teuren Platingefäßen in Flaschen aus Kautschuk oder Guttapercha. Bei der Handhabung ist Vorsicht erforderlich, da sie schlecht heilende Geschwüre erzeugt. G. Kassner.

Fluß. Unter „Flüssen“ versteht man in der Hüttenkunde solche Zusätze oder Zuschläge zu Erzen, welche die Bildung einer Schlacke von erforderlicher (meist leicht schmelzbarer) Beschaffenheit veranlassen und damit die Ausbringung der Erze unterstützen. Man teilt die Flüsse ein: 1. in solche, welche auf das Schmelzgemenge chemisch nicht besonders einwirken, sondern nur Leichtflüssigkeit veranlassen, z. B. Flußspat, Borax, Kochsalz; 2. in solche, welche außerdem noch reduzierend wirken, wie z. B. der „schwarze Fluß“, s. unten; 3. in solche, welche zugleich bestimmt sind, Basen oder Säuren aufzunehmen. Z. B. wird Kieselsäure in der Form von Quarz oder Sand bei kalkreichen Erzen zugesetzt, um ein schmelz-

bares Calciumsilikat zu bilden. Andrerseits wird Kalk in der Form von Kalkstein, Dolomit oder Flußspat bei kieselsäurereichen Erzen zugesetzt, ebenfalls um eine leicht schmelzbare Schlacke zu bilden. Diese letztere Gruppe 3 wird zu den sogenannten „Zuschlägen“ gerechnet.

In der Probierkunst werden namentlich drei verschiedene Flüsse gebraucht.

Schwarzer Fluß. Ein Gemisch von 1 T. Salpeter und 3 T. rohem Weinstein wird verpufft. Es ist im wesentlichen ein Gemisch von Kaliumkarbonat und Kohle neben geringen Mengen Kaliumcyanid. Wirkt wegen des Gehaltes an fein verteiltem Kohlenstoff reduzierend.

Grauer Fluß. Wird in gleicher Weise wie der vorige aus 3 T. rohem Weinstein und 2 T. Salpeter dargestellt. Enthält nur wenig Kohlenstoff und wirkt deshalb nur in geringem Maße reduzierend.

Weißer Fluß. Durch Verpuffen einer Mischung von 1—2 T. Salpeter mit 1 T. rohem Weinstein herzustellen. Enthält neben Kaliumkarbonat noch Kaliumnitrat sowie Kaliumnitrit und wirkt stark oxydierend.

In der Glasfabrikation versteht man unter „Flüssen“ sehr leicht schmelzbare, meist gefärbte Glasmassen, welche ähnlich wie Email zum Dekorieren der Gläser benutzt werden.

BEAUMÉs Schnellfluß ist ein Gemenge von 3 T. Salpeter, 1 T. Schwefel und 1 T. feinen Sägespänen. Wird dieses Gemenge entzündet, so bringt es eine in dasselbe hineingesteckte Silbermünze zum Schmelzen, indem sich das Metall in leicht schmelzbares Schwefelmetall verwandelt.

Seifensiederfluß ist der veraltete Name für Kaliumchlorid, welches früher aus der Unterlauge der Seifensieder gewonnen wurde. B. FISCHER.

Fluß, weißer (med.) s. Fluor, pag. 397.

Flußblumen sind Flores Stoechados.

Flußharz ist Anime (Bd. I, pag. 166).

Flußkörner sind Sem. Paeoniae.

Flußsäure s. Fluorwasserstoff, pag. 402. TH.

Flußschotter. Fließendes Wasser schiebt bei genügender, von seiner Menge und Geschwindigkeit abhängender Stoßkraft an dem Boden Gesteinsmaterial talwärts, welches bei diesem Transport der stetigen Abnutzung an den Nachbargeschieben ausgesetzt ist und dadurch charakteristisch gerundete, abgeflachte Gestalt erhält. Gebirgsflüsse vermögen infolge des starken Gefälles viel größere Geschiebe zu transportieren als die Ströme des Tieflandes, auch nimmt infolge der stetigen Zerkleinerung die Größe der Geschiebe talwärts ab, und es bleiben schließlich nur die härtesten, widerstandsfähigsten Materialien im Flußschotter übrig (Flußkiesel). Dort, wo fließendes Wasser seine Geschwindigkeit ganz oder teilweise verliert, bei der Mündung in Binnenseen oder ins Meer, an den konkaven Seiten der Strombiegungen, findet Ablagerung des transportierten Materials statt. Bei Hochwasser werden Menge und Geschwindigkeit des Wassers stark erhöht, die Schotterbänke wandern dann talwärts. In allen Flußschottern sieht man lagenweise gröberes und feineres Gesteinsmaterial und erkennt die Spuren abwechselnder Ablagerung und Zerstörung (taschenförmige Lagerung). HOERNES.

Flußspat oder **Fluorit,** Mineral der Haloidgruppe, CaF_2, häufiger Begleiter von Erzen. Farbe grün, violett, rosa und weiß. Dieselbe soll von Kohlenwasserstoff herrühren. Er zeigt namentlich in seinen grünen und bläulichen Varietäten die Erscheinung der Fluoreszenz, in der Hitze phosphoresziert er. Härte = 4, sp. Gew. = 3·15.

Die schön gefärbten, aus Cumberland und Derbyshire, werden zu Ornamenten verwendet; man glaubt, daß die Vasa murrhina der Alten aus Flußspat bestanden.

Wichtig ist seine Anwendung bei metallurgischen Prozessen; er dient ferner zur Herstellung der Flußsäure und zum Ätzen des Glases. Doelter.

Flußterrassen sind meist Reste ehemaliger Talböden, dadurch verursacht, daß der Fluß durch Einschneiden sein Bett tiefer gelegt hat. Häufig sind mehrere solcher Terrassen übereinander zu erkennen. Sie bestehen in der Mehrzahl aus alten Flußablagerungen, oft aber sind sie in festen Fels eingegraben und nur oberflächlich mit Flußgeschieben bestreut, die zuweilen ganz fehlen können. Die Ursachen, welche die Änderung der Kraftäußerung eines Flusses und damit Terrassenbildung bedingen, sind sehr mannigfache — teils allgemeine (Gebirgsbildung, Änderungen im Stande des Meeres, in den klimatischen Verhältnissen u. s. w.), teils lokale. In letzter Hinsicht kann die zeitweilige Aufstauung eines Flusses durch Bergsturz, Schwemmkegel, Vorstoßen eines Gletschers Veranlassung zu Ablagerungen werden, die dann, wenn der Fluß das stauende Hindernis durchschnitten hat und sein Bett tiefer einschneidet, Terrassen bilden. Hoernes.

Fluviales, Klasse der Monokotylen im Pflanzensystem von Endlicher, hauptsächlich die Najadeae (inkl. Potamogetonaceae) enthaltend. In neuerer Zeit wird die Bezeichnung auch in weiterem Sinne für die ganze Reihe der Helobiae (s. d.) gebraucht. Fritsch.

Fluxion, Fluxus s. Fluxio, ist der Blutandrang infolge vermehrten Blutzuflusses in ein Organ, gemeinhin auch Kongestion genannt. Von dieser aktiven Blutfülle ist die passive zu unterscheiden, welche durch verhinderten Blutabfluß entsteht.

Man spricht auch von einem Fluxus sebaceus und einem Fl. salinus und versteht unter ersterem die vermehrte Sekretion der Talgdrüsen und unter letzterem das wasserklare Sekret bei manchen Formen des Ekzems.

Flysch. Aus der Schweiz stammende Bezeichnung für mächtige Sandsteinlager mit untergeordneten Mergel und Schiefergesteinen, welche in den Alpen, Apenninen und Karpathen in großer Verbreitung auftreten. Der Flysch zeichnet sich im allgemeinen durch große Armut an Versteinerungen aus, die Unterscheidung und Gliederung der in dieser Facies entwickelten Ablagerungen der Kreide und älteren Tertiärformation, die man wohl auch als „Wiener Sandstein" und „Karpathensandstein" bezeichnete, war deshalb mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Hoernes.

Foeniculum, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Seselineae. Kräuter mit mehrfach fiederteiligen Blättern und fadenförmigen Zipfeln. Dolden ohne Hülle und Hüllchen, Kelch undeutlich, Blumenblätter gelb, rundlich, an der Spitze eingerollt, Griffelpolster groß, breit kegelförmig. Frucht länglich, mit fast kreisrundem Querschnitt, Tälchen einstriemig.

1. F. vulgare Mill. (F. capillaceum Gilib., F. officinale All., F. vulgare Gaertn., Anethum Foeniculum L.), Fenchel, Fenouil, Fennel (nicht zu verwechseln mit Fenich = Panicum). Ein- bis mehrjährig, mit 1—2 *m* hohem, stielrundem, schwach gerilltem Stengel, Blätter drei- bis mehrfach geteilt, die Teile fädig, die letzten Zipfel pfriemlich, Dolden 10—20strahlig.

Einheimisch im ganzen Mittelmeergebiet, vom Kaukasus bis Abyssinien, von den Azoren bis Persien, vielleicht auch durch ganz Frankreich bis Südengland an den Küsten wild. Wird der Früchte und der ebenfalls genießbaren Wurzel und jungen Stengel wegen kultiviert in Nordchina, Indien, Deutschland (in Sachsen, Thüringen (um Lützen), Franken, Württemberg), Galizien, Italien, Mazedonien, Frankreich (um Nimes) u. s. w.

Von dieser Art stammen die in alle Pharmakopöen aufgenommenen:

Fructus Foeniculi. Die Frucht wird 8 *mm* lang und 3 *mm* dick. In der Droge ist sie meist in die beiden Teilfrüchte zerfallen. Die Farbe ist grünlich braun. An

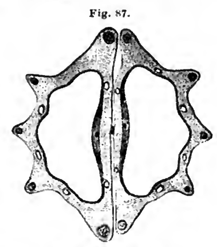
der Spitze sind der Diskus (Griffelpolster) und die beiden kurzen Narben deutlich zu erkennen. Die Frucht trägt auf jeder Hälfte fünf starke, längsstreifige Rippen, von denen die Randrippen am stärksten ausgebildet sind. Zwischen den Rippen schimmert in jedem Tälchen ein starker Ölgang durch, auf der Fugenfläche jeder Hälfte sind zwei Ölgänge vorhanden. Ihr Querschnitt ist gestreckt elliptisch bis fast kreisförmig. Sie sind von mehreren Schichten abgeplatteter, braungefärbter Zellen umgeben, welcher Belag besonders stark nach außen hervortritt. Jede Rippe enthält ein Gefäßbündel, das dasselbe begrenzende Parenchym der Fruchtschale enthält bei den meisten Sorten großmaschig-netzförmig verdickte Zellen, die für die Erkennung des Fenchels in fein zerkleinertem Zustande das am meisten charakteristische Merkmal abgeben. Ihre Ausbildung in den einzelnen Sorten ist eine sehr verschiedene: bei galizischem Fenchel finden sich nur wenige Zellen in unmittelbarer Nachbarschaft der Gefäßbündel in der beschriebenen Weise verdickt, wogegen bei mazedonischem das ganze Parenchym, auch auf der Fugenfläche, verdickte Zellen hat. Ein zweites, allerdings nicht dem Fenchel allein zukommendes, aber immerhin wertvolles Kennzeichen sind die parkettirten Zellen des Endokarps (J. MOELLER). Das übrige Gewebe der Frucht- und Samenschale unterscheidet sich von dem anderer Umbelliferenfrüchte nicht.

Fig. 86.



a römischer Fenchel, *b* mazedonischer Fenchel, 1½mal vergr.

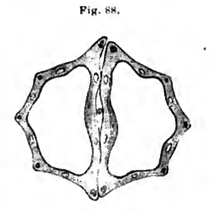
Fig. 87.



Querschnitt durch römischen Fenchel.

Das Endosperm ist auf der Fugenfläche sehr schwach vertieft, den fünf Rippen entsprechen fünf schwache Auswölbungen desselben. Über die Aleuronkörner des Fenchel vergl. Aleuron, Bd. I, pag. 377.

Fig. 88.



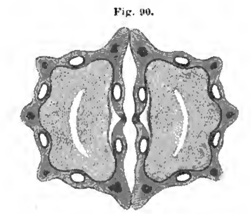
Querschnitt durch Pugliser Fenchel, 15mal vergr.

Fig. 89.



Deutscher Fenchel, 3mal vergr.

Fig. 90.



Querschnitt durch deutschen Fenchel, 14mal vergr. (nach BERG).

Die Früchte (fälschlich Semen Foeniculi) sind nach der Provenienz von ziemlich verschiedenem Ansehen und Geschmack.

1. Deutscher Fenchel (Fig. 89) ist 5—8 *mm* lang, 3 *mm* breit, ziemlich zylindrisch, oft gekrümmt, nach beiden Seiten wenig verjüngt, von dem Diskus und den kurzen Griffeln gekrönt. Farbe graubraun, die Rippen treten stark hervor und sind von hellerer Farbe, in den Tälchen schimmert der Ölgang durch. Beim Trocknen zerfällt die Frucht leicht in ihre beiden Hälften.

2. Römischer, kretischer, florentiner, süßer Fenchel, aus Südfrankreich (Nimes), zeichnet sich durch seine Größe (Fig. 86, *a*), aus. Man gewinnt ihn von kultivierten Pflanzen einer als Foeniculum dulce DC. unterschiedenen Form mit perennierender Wurzel, deren Früchte aber bei unsorgfältiger

Kultur nach einigen Jahren in die unkultivierte Form zurückgehen und dann dem von der wilden Pflanze gesammelten wilden Fenchel, der sich durch wenig hervortretende Rippen und bitteren Geschmack charakterisiert, ähnlich werden.

3. Pugliser Fenchel aus Apulien, ist nach FLÜCKIGER dem deutschen bis auf den feineren Geschmack gleich; eine vorliegende Probe zeichnet sich ebenfalls durch feinen Geschmack, aber auch durch sehr wenig hervortretende Rippen aus (Fig. 88), die Farbe ist dunkler als die des deutschen.

GUIBOURT erwähnt einen italienischen Fenchel von kajeputähnlichem Geruch und scharf aromatischem Geschmack.

4. Mazedonischer Fenchel von brauner Farbe, so groß wie der deutsche, mit stark vortretenden Rippen, die Früchte nach oben und unten etwas verjüngt (Fig. 86, *b*).

5. Galizischer Fenchel von graugrüner Farbe, bis 5 *mm* lang, ebenfalls mit stark vortretenden Rippen.

6. Indischer Fenchel von Beschaffenheit des römischen, aber etwas kleiner, stammt von einer als selbständige Art (Foeniculum Panmorium DC.) bezeichneten Varietät.

Die Größe der Ölgänge und damit auch der Gehalt an ätherischem Öl ist bei den einzelnen Sorten sehr verschieden (2·0—6·0% Ölgehalt). Am größten sind sie bei der deutschen und mazedonischen Sorte, am kleinsten bei der apulischen und römischen.

Bestandteile nach KOENIG: Wasser 17·18%, stickstoffhaltige Substanz 16·28%, ätherisches Öl 3·89%, Fett 8·86%, Zucker 4·71%, Stärke (mit Säuren in Zucker überführbare Substanz) 14·33%, stickstofffreie Extraktstoffe 12·40%, Rohfaser 13·74%, Asche 8·6%.

Fenchel ist mit Doldenstrahlen, fremden Früchten, Steinen und Erde verunreinigt. Nicht selten ist er mit extrahierten Fenchelfrüchten verfälscht. Solche Früchte, die, wenn sie mit Alkohol extrahiert waren, noch etwas Öl enthalten, sind immer mehr oder weniger entfärbt; man stellt die Farbe wieder her mit Chromfarben, grünem Eisenocker und Schüttgelb. Man erkennt diese Verfälschung ferner durch die Extraktbestimmung; guter Fenchel gibt 15% trockenes, wässeriges Extrakt. In den letzten Jahren sind als „Fenchel" wiederholt vorgekommen die Früchte von Meum athamanticum JACQ., „Bärenfenchel, wilder Fenchel". Sie sind so groß wie die echte Droge, aber etwas breiter, braun und haben in jedem Tälchen nicht einen, sondern 2—3 Sekretgänge. Sie erinnern im Geschmack auffallend an Semen Foenugraeci.

Der Fenchel dient in der Medizin als schwaches Karminativum im Teeaufguß; man stellt aus ihm Aq. Foeniculi, Ol. Foeniculi, Sir. Foeniculi, Tct. Foeniculi dar. Die ROMERSHAUSENsche Augenessenz (Bd. II, pag. 400) besteht zum größten Teil aus einem weingeistigen Auszug des Fenchel. Ferner bildet er im ätherischen Öl einen Bestandteil des Pulv. Magnes. c. Rheo, der Aq. aromatica, Aq. carminativa (Ph. Austr.), des Decoct. Sassaparill. comp. fort., Elix. e succ. Liquirit., Pulv. Liquirit. comp., Sir. Sennae c. Manna, der Spec. laxant.

Die Wurzel des Fenchel fand früher ebenfalls pharmazeutische Verwendung; sie ist jetzt ganz obsolet. Das in ihr enthaltene ätherische Öl soll von dem der Früchte verschieden sein.

2. Foeniculum piperitum DC. mit viel schärferen, fast beißenden Früchten wird in Sizilien als Eselsfenchel bezeichnet. HARTWICH.

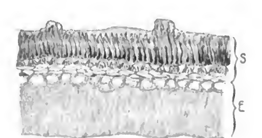
Foenum graecum, von TOURNEFORT aufgestellte, mit Trigonella L. synonyme Gattung der Papilionaceae, Abt. Trifolieae.

Semen Foenugraeci, Bockshornsamen, Bockshornklee, Griechischer Heusame, Semence de fenugrec, Sénégrain, Fenugreek, stammen von Trigonella Foenum graecum L., einer krautigen Pflanze, charakterisiert durch die linealen, sichelförmigen, lang geschnäbelten Hülsen, welche bis zu 20 Samen enthalten. Diese sind ca. 3 *mm* lang und 2 *mm* breit, von ungefähr rhombischer

Gestalt, durch eine Diagonale in zwei ungleich große Hälften zerlegt, deren kleinere von der Radicula eingenommen wird. Die Farbe wechselt zwischen gelb, grün, bräunlich bis schwärzlich. Der Same ist sehr hart, daher schwer zu pulvern, außen etwas warzig. Der Geruch ist eigentümlich, kräftig aromatisch.

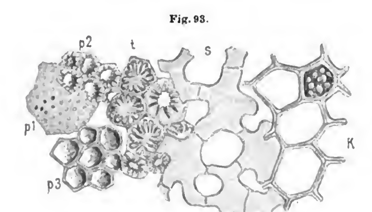
Die äußerste Schicht der Samenschale (Fig. 92 *p*) besteht aus einer Reihe Palissadenzellen, mit einer Lichtlinie, ihr Inhalt ist Gerbstoff. Diese Reihe wird überspannt von einer dicken, mit Cuticula bedeckten Membran, welche die durch die Spitzen der Palissadenzellen entstehenden Zwischenräume ausfüllt, und die durch Jod-Jodkalium gebläut wird. Sie gehört den Palissaden an. Innerhalb der Palissadenschicht folgt eine Reihe der für viele Leguminosensamen charakteristischen

Fig. 91.



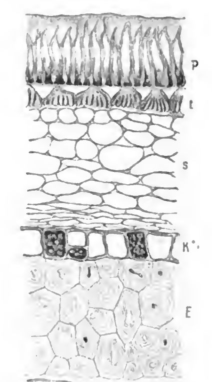
Querschnitt durch den Bockshornsamen in Alkohol (J. MOELLER); *s* Samenschale, *e* Endosperm.

Fig. 93.



Gewebe der Bockshornsamenschalen in der Flächenansicht (J. MOELLER); p_1, p_2, p_3 Palissaden bei verschiedener Einstellung; *t*, *s* und *K* wie in Fig. 92.

Fig. 92.



Querschnitt durch den Bockshornsamen (wie Fig. 91) in Wasser und stärker vergr. (J. MOELLER).

„Trägerzellen" *(t)*, darauf eine aus etwa sechs Lagen bestehende Schicht *(S)* inhaltsleeren, zartwandigen Gewebes (Nährschicht). In dieser Schicht verläuft die Raphe. Die nächste Zellreihe hat ziemlich verdickte Wände und einen aus Proteïnstoffen bestehenden Inhalt *(K)*. Das Endosperm bildet scheinbar eine graue homogene Masse, in der sich die einzelnen großen Zellen erst nach dem Aufquellen erkennen lassen. Ihr Inhalt ist geschichteter Schleim *(E)*. Das Gewebe der Keimlappen *(C)* ist dünnwandig und von zarten Gefäßbündelanlagen durchzogen; es enthält 6% fettes Öl und 22% Aleuron. Stärke findet sich spärlich in ganz kleinen Körnern. Dem fetten Öl, dessen Menge 6% beträgt, ist ein im reinen Zustande unangenehm riechendes ätherisches Öl beigemengt, dem der Same sein eigentümliches Aroma verdankt. Ferner enthält der Same 28% Schleim (im Endosperm) und 3·7% Asche (FLÜCKIGER).

JAHNS hat in den Bockshornsamen eine flüssige Base: Cholin (0·05%) und eine kristallisierte: Trigonellin (0·13%) gefunden; die Natur einer dritten, ebenfalls kristallisierbaren, blieb zweifelhaft.

Der Bockshornsame, eines der ältesten Arzneimittel, ist jetzt fast obsolet; er findet noch Verwendung in der Tierheilkunde als Bestandteil von Viehpulvern, ferner seines Schleimes wegen in der Tuchfabrikation. HARTWICH.

Foetidia, Gattung der Lecythidaceae; madagassische Holzgewächse.

F. mauritiana Lam., auch wohl andere Arten haben genießbare Steinfrüchte. Ihr Holz („bois puant") wird als Emmenagogum benützt.

Foetus heißt die Leibesfrucht in jedem Stadium der Entwickelung von dem befruchteten Ei bis zu der Geburt.

Fokus s. Brennpunkt (Bd. III, pag. 165).

Folgemeristem, auch sekundäres Meristem, nennt man ein im Dauergewebe auftretendes, der Zellvermehrung dienendes Gewebe. — S. Meristem.

Folia. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Blätter sind unter ihrem Gattungsnamen beschrieben.

Die morphologischen und anatomischen Verhältnisse s. unter Blatt, Bd. III, 25.

Foliatio ist ein von LINNÉ eingeführter Ausdruck zur Bezeichnung der gegenseitigen Lage der Blattorgane und einzelner Blattkreise im Knospenzustande.

Folliculus (lat.) ist die Balgfrucht. — S. Frucht.

Fomentatio, Fomentum (foveo wärmen), der Wortbedeutung nach ein erwärmender Umschlag, entweder feucht und dem Epithema calidum oder trocken, sogenanntes Fomentum siccum, und dann den Kräuterkissen entsprechend. Die häufige Übertragung der Ausdrücke auf kalte Umschläge (s. Epithema) ist sprachwidrig. Zu trockenen Umschlägen werden verwendet aromatische Kräuter, Kamillen, Kleie, Bohnenmehl u. s. w., man kann hierher aber auch die Einpackungen mit Watte, Waldwolle, Werg etc. rechnen. Zu nassen Umschlägen, Bähungen, dienen kaltes oder warmes Wasser, Bleiwasser, narkotische oder aromatische Abkochungen, Auflösungen von Salzen, Essig u. s. w.

Fomes, Gattung der Polyporaceae, charakterisiert durch den von Anfang an holzigen, dauerhaften, derben (selten weichen), saftlosen, nicht gezonten, aber oft konzentrisch gefurchten, mit einer dünnen, schwach firnisartigen Rinde bekleideten Fruchtkörper und die im Alter geschichteten Röhren. Die zwischen den Röhren liegende Substanz ist verschieden von derjenigen des Hutes.

F. annosus FR. (Trametes radiciperda HARTIG) mit sehr variablem, ziemlich dünnem, schalenförmigem oder halbkreisförmigem, innen weißem, kastanienbraun gefärbtem Fruchtkörper und mit sehr feiner, anfangs weißer, später hellgelblich schimmernder Röhrenmündung tritt an Wurzeln und in Höhlungen von Baumstämmen in Europa, Nordamerika und Kuba sehr häufig auf, ist als Kiefernwurzelschwamm gefürchtet und den Forstkulturen sehr verderblich. Der Pilz verursacht die am meisten gefürchtete Form der „Rotfäule" und vorzugsweise das Lückigwerden der Nadelholzwälder.

F. igniarius (L.) FR. (Polyporus igniarius FR., Boletus igniarius L.), Weidenschwamm, falscher Feuerschwamm, mit anfangs kugelig-knolligem, später huf- oder polsterförmigem, sehr hartem, grauem bis grauschwärzlichem Hute und sehr feinen, zuletzt zimtbraunen Röhrenmündungen ist der gemeinste Parasit der meisten Laubholzbäume und ruft die häufigste Art der „Weißfäule" hervor. Er ist als Feuerschwamm nicht brauchbar, wird aber häufig zu Ornamenten, Bilder- und Spiegelrahmen, Konsolen etc. verwendet. Auch F. fulvus (SCOP.) FR. und F. marginatus FR. (Poren strohfarbig mit weißer Mündung) finden dieselbe Verwendung.

F. fomentarius (L.) FR. (Polyporus fomentarius FR., Boletus fomentarius L.), Zunder, echter Feuerschwamm, tritt besonders an älteren Rotbuchen, seltener

an Eichen und Ulmen auf und erzeugt eine „Weißfäule" des Holzes, bei der oft breite, weiße, lederartige Mycellappen in den Rissen des getöteten Holzes oder unter der Rinde auftreten. Hut im Umfange halbkreisförmig, hufförmig oder polsterartig, unterseits flach, oben entfernt konzentrisch gefurcht, kahl, anfangs rußfarbig, dann grau, innen weich-flockig, rostfarbig-gelbbraun, mit dicker, harter, dauerhafter Rinde. Poren sehr lang, klein, deutlich geschichtet, zuletzt rostfarbig.

Dieser Pilz liefert

Fungus Chirurgorum (F. igniarius, F. Quercus, Boletus igniarius, B. chirurgorum, Agaricus chirurgorum, A. praeparatus, A. quercinus). Man sammelt den Pilz im Spätsommer, befreit ihn von Rinde und Röhrenschicht, wäscht die übrig bleibende Schwammschicht in Wasser, kocht sie wohl auch unter Zusatz von Holzasche und bringt sie nach dem Trocknen durch Klopfen und Reiben in die bekannten weichen, geschmeidig-zähen Platten, die, um als Zunder verwendet werden zu können, mit Salpeterlösung getränkt werden. Das offizinelle Präparat ist sehr zart und weich, rein und darf nicht mit Salpeter getränkt sein. In Wasser muß der Wundschwamm schnell sein doppeltes Gewicht ansaugen, und das ausgepreßte Wasser darf beim Verdampfen keinen erheblichen Rückstand hinterlassen. Beim Anzünden muß der Wundschwamm ruhig, gleichmäßig und ohne Knistern verbrennen.

Die Karpathenländer, Böhmen, Thüringen und Schweden liefern den meisten Wundschwamm in den Handel.

In Gebirgsgegenden werden aus dem Feuerschwamm zahlreiche Gegenstände, wie Mützen, Bilderrahmen, Tabaksbeutel etc. angefertigt. Sydow.

Fomitin, das Fluidextrakt aus Fomes-Arten (s. d.), soll eßlöffelweise gegen Blasenleiden, Hämorrhoiden und Menorrhagien wirksam sein.

Foncaude oder **Font-Caonada** bei Montpellier besitzt einen salzarmen erdigen Säuerling von 25°. Paschkis.

Fontanelle. Unter Fontanelle, fonticulus (kleine Quelle, von fons Quelle) versteht man ein künstlich in Eiterung erhaltenes Geschwür zum Zwecke der Ableitung. Früher ein wesentlicher Bestandteil der derivatorischen Methode, ist die Fontanelle sehr in Verruf gekommen, steht aber trotz des allgemeinen Verdammungsurteils der Ärzte als Vorbeugungsmittel aller möglichen Krankheiten und Ableitungsmittel für schlechte Säfte beim Volke in Ansehen.

Fontanellerbsen oder **Fontanellkügelchen** heißen erbsengroße, aus Florentiner Veilchenwurzel gedrehte Kügelchen, welche entweder für sich oder mit einer Mischung aus 10 T. Kantharidentinktur und 1 T. Tolubalsam besprengt Anwendung finden. — S. Fontanelle. — **Fontanellpapier** ist Charta epispastica (Bd. III, pag. 487). — **Fontanellpflaster** s. Emplastrum ad fonticulos. — **Fontanellsalbe** = Ungt. Cantharidum; man dispensiert im Handverkauf der Vorsicht halber eine Mischung aus gleichen Teilen Unguentum Cantharidum und Ungt. cereum oder Ungt. basilicum. Greuel.

Fontinalaceae, Familie der pleurokarpen Laubmoose. Flutende Wassermoose von dunkel- und schwärzlichgrüner, zuweilen gelb und rötlichbraun gescheckter Färbung. Stengel sehr verlängert, dünn, fest, reichlich verzweigt, in den unteren Teilen meist von Ästen und Blättern entblößt. Blätter 3- und 5reihig mit prosenchymatischen Zellen. Kapsel eingesenkt oder die Perichätialblätter überragend, aufrecht, symmetrisch. Sydow.

Fontinalis, Gattung der Fontinalaceae.

F. antipyretica L., Quellen- oder Brunnenmoos, mit bis 70 *cm* langem Stengel, bildet gelbgrüne, olivengrüne bis schwärzliche, flutende Rasen und wächst an Baumwurzeln, Felsen, Steinen und Hölzern, in Bächen und Flüssen, seltener

in stehenden Gewässern, fruchtet aber meist nur an periodisch austrocknenden Stellen, dient in Rußland als Expektorans.

Der LINNÉsche Trivialname „antipyretica“ bezieht sich auf den altgermanischen Brauch, die Fugen der Blockhäuser mit diesem Moose auszustopfen, wodurch nach dem Volksglauben Feuersbrünste verhütet werden sollten. SYDOW.

Foral ist ein angeblich unschädliches Depilatorium von unbekannter Zusammensetzung, vermutlich ein Erdalkalisulfid. ZERNIK.

Foraminiferen. Unter den Wurzelfüßern (Rhizopoda), deren Körper aus wenig differenziertem, Scheinfüßchen oder Pseudopodien entsendendem Protoplasma besteht, zeichnen sich die Foraminiferen durch eine ein- oder vielkammerige Schale aus, welche entweder eine einzige größere Öffnung oder zahlreiche feine Durchbrechungen für den Durchtritt der Pseudopodien besitzt. Man unterscheidet Foraminiferen mit chitinöser, sandig-kieseliger und kalkiger Schale. Die kalkigen Schalen sind entweder dicht, porzellanartig oder glasig porös. Die Schalengestaltung ist überaus mannigfach; die meisten Formen sind sehr klein, bilden aber durch die in ungeheuren Mengen vorkommenden Schälchen oft überaus ausgedehnte Ablagerungen, wie den Globigerinenschlamm der heutigen Meere, mit welchem die mächtigen Kreidebildungen Nordeuropas die größte Ähnlichkeit zeigen. Aber nicht bloß die Kreide, sondern viele marine Kalksteine verschiedener Formationen bestehen der Hauptsache nach aus Foraminiferenschälchen, so der eocäne Grabkalk von Paris, der Dachsteinkalk der oberen alpinen Trias. Im Eocän der Mittelmeerländer, ferner in Ägypten, Palästina, Syrien, Indien kommen in großer Verbreitung die Nummulitenkalke, im Perm und Carbon von Rußland, Nordamerika, China und Japan die Fusulinenkalke vor. HOERNES.

Forbes Desinfektionsmittel ist nach WERNICH eine Auflösung von phosphorsaurer Tonerde in Salzsäure; dieses Mittel hat sich nach demselben Autor als ein die Bakterien tötendes nicht bewährt. GREUEL.

Force, ein von Amerika aus als Kräftigungsmittel angepriesenes, trockenes, flockenartiges Präparat, wird unter Anwendung großer Hitze lediglich aus Weizen und gemalzter Gerste gewonnen. (FRITZ, Ariadne 1904.) ZERNIK.

Forceps (lat.), Zange, besonders Geburtszange.

Forcit. Ein Sprengstoff, dessen Hauptbestandteil Nitroglyzerin ist. Nach der „Pharm. Centralhalle“ wird sorgfältig gereinigte und zerkleinerte Baumwolle mit 5 Gewichtsteilen Dextrin unter Beigabe von etwas Ammoniumacetat in einem geschlossenen Kessel bei 6 Atmosphären Spannung gekocht. Die erhaltene Gallerte, bis 7% in Nitroglyzerin gelöst, bildet mit demselben eine Masse, welche kein Nitroglyzerin entweichen läßt. Zur Darstellung des Forcits werden 76 T. dieses gallertartigen Nitroglyzerins mit 15 T. Salpeter und 9 T. Sägemehl gemischt. GREUEL.

Forensische Medizin (Forum Markt, Gerichtsstätte) = gerichtliche Medizin.

Forges-les-Bains, Dép. Seine et Oise in Frankreich besitzt drei alkalische Säuerlinge. PASCHKIS.

Forges-les-Eaux, Dép. Seine-Infér. in Frankreich, besitzt kalte Eisenquellen. PASCHKIS.

Formagen, in der Zahnheilkunde zum Ausfüllen kariöser Zähne gebraucht, besteht aus zwei Fläschchen, von denen das eine nach WELLER 2·5 *g* eines Gemisches aus Nelkenöl und Kreosot neben Phenol und alkoholischer Formaldehydlösung enthält, das andere 2 *g* eines Pulvers, das vermutlich besteht aus Aluminiumsilikat, Zinkoxyd, Magnesium- und Calciumkarbonat und Calciumoxyd (ca. 24%). ZERNIK.

Formal = Methylal (s. d.). TH.

Formaldehyd $H - C \langle {}^{O}_{H}$.

I. Wasserfreier Formaldehyd wurde 1867 von A. W. HOFMANN als ein stechend riechendes, in Wasser lösliches Gas entdeckt. KEKULÉ hat dieses Gas 1892 durch Abkühlung mittels fester Kohlensäure und Äther zu einer wasserhellen, leicht beweglichen, bei — 21° siedenden Flüssigkeit verdichtet, die, ihrerseits wenig beständig, leicht in das feste Trioxymethylen $(H\text{-}COH)_3$ übergeht.

II. Formaldehyd in wässeriger Lösung, Formaldehydum solutum, Formalin, Formol, Methylaldehyd, Ameisenaldehyd, Oxymethylen, Methylenoxyd, Methanal.

Darstellung. Seine technische Darstellung erfolgt nach dem schon von HOFMANN angewendeten Kontaktverfahren durch Oxydation von Methylalkohol in der Weise, daß ein rascher, trockener Luftstrom mittels Saugpumpe durch auf etwa 50° erwärmten Methylalkohol gesaugt und das Gemenge von Methylalkoholdampf und Luft über glühende Kontaktkörper, wie Platin, Kupfer, poröse Substanzen (Koks oder Tonstücke) geleitet wird. Das aus Formaldehyd und Wasserdämpfen bestehende Reaktionsprodukt wird zur Kondensation durch vier miteinander in Verbindung stehende abgekühlte Vorlagen geleitet, von denen die beiden ersten leer, die beiden letzteren zur Hälfte mit Wasser angefüllt sind. Das in der ersten Vorlage gesammelte Destillat stellt eine 30—40%ige wässerige Formaldehydlösung dar, während in den übrigen Vorlagen nur verdünntere Lösungen enthalten sind (TOLLENS). — Zu konzentrierte Lösungen werden durch Verdünnen mit Wasser, zu schwache Lösungen durch erneutes Einleiten von Formaldehyd auf den richtigen Gehalt gebracht. In geringer Menge mit übergegangener nicht oxydierter Methylalkohol wird durch Destillation entfernt.

Eigenschaften. Farblose, mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse mischbare, infolge sich verflüchtigenden Formaldehyds stechend riechende, neutrale, häufig wohl auch durch Spuren von Ameisensäure schwach sauer reagierende Flüssigkeit mit einem Gehalte von ca. 35% Formaldehyd und einem spezifischen Gewichte von 1·079 bis 1·081.

Spezifisches Gewicht von Formaldehydlösungen bei 18·5° nach H. LÜTTKE.

Prozent	Spezifisches Gewicht	Prozent	Spezifisches Gewicht	Prozent	Spezifisches Gewicht	Prozent	Spezifisches Gewicht
1	1·002	11	1·027	21	1·052	31	1·076
2	1·004	12	1·029	22	1·055	32	1·077
3	1·007	13	1·031	23	1·058	33	1·078
4	1·008	14	1·033	24	1·061	34	1·079
5	1·015	15	1·036	25	1·064	35	1·081
6	1·017	16	1·039	26	1·067	36	1·082
7	1·019	17	1·041	27	1·069	37	1·083
8	1·020	18	1·043	28	1·071	38	1·085
9	1·023	19	1·045	29	1·073	39	1·086
10	1·025	20	1·049	30	1·075	40	1·087

Bei kühler Temperatur scheidet Formaldehydlösung einen weißen Niederschlag von polymerem Formaldehyd ab, der sich bei gewöhnlicher Temperatur wieder löst. Wird die wässerige Formaldehydlösung verdampft, so verbleibt als Rückstand eine weiße amorphe, in Wasser unlösliche Masse, der Paraformaldehyd (H-CHO)n, der beim Austrocknen in Trioxymethylen $(H\text{-}CHO)_3$ übergeht. Dieses in Pastillenform in den Handel gebrachte Polymerisationsprodukt verflüchtigt sich beim Erhitzen auf 180—200° für sich oder mit Wasser und geht wieder in Formaldehyd über. — Ammoniakalische Silbernitratlösung wird durch Formaldehyd in der

Kälte allmählich unter Bildung eines Silberspiegels, FEHLINGsche Lösung beim Erwärmen reduziert. Durch Einwirkung von Ammoniak geht Formaldehyd in Hexamethylentetramin $(CH_2)_6 N_4$ über. Natriumbisulfit bildet mit ihm durchsichtige in Wasser lösliche Tafeln von oxymethylsulfonsaurem Natrium ($CH_2 (OH) SO_3 Na + H_2 O$). Mit Kalkmilch wird Formaldehyd in eine zuckerartige Verbindung, α-Akrose $C_6 H_{12} O_6$, durch Hydroxylamin in weißes, in Wasser unlösliches polymeres Formaldoxim (s. d.) ($CH_2 = N - OH$) n übergeführt.

Prüfung. Formaldehydlösung soll frei von mineralischen Beimengungen, also völlig flüchtig sein. Werden 5 *ccm* derselben in einer Platinschale verdampft und der Verdampfungsrückstand bei Luftzutritt erhitzt, so soll ein wägbarer Rückstand nicht hinterbleiben. — Mit der vierfachen Menge Wasser verdünnt, soll Formaldehydlösung weder durch Silbernitratlösung (Chlor), noch durch Baryumnitratlösung (Schwefelsäure), noch durch Schwefelwasserstoffwasser (Kupfer) verändert werden.

1 *ccm* Formaldehydlösung soll nach Zusatz von einem Tropfen $\frac{n}{1}$ Kalilauge schwach alkalisch oder wenigstens neutral reagieren. Hierdurch wird ein Höchstgehalt von etwa 0·0023 *g* Ameisensäure im Kubikzentimeter Formaldehyd zugelassen. Größere Mengen Ameisensäure lassen sich in der Weise ermitteln, daß man eine genau gemessene Menge Formaldehydlösung (10 *g*) mit reinem Calciumkarbonat (0·2 *g*) schüttelt, filtriert und im Filtrate das Calcium als Calciumoxyd bestimmt. 1 *g* CaO entspricht 1·64 *g* wasserfreier Ameisensäure.

Zur Bestimmung ihres Gehaltes an reinem Formaldehyd, die auf der bereits oben erwähnten Tatsache beruht, daß Formaldehyd und Ammoniak sich zu Hexamethylentetramin vereinigen, werden 5 *ccm* Formaldehydlösung in ein Gemisch von 20 *ccm* Wasser und 10 *ccm* 10%iger Ammoniaklösung eingetragen. Die Mischung wird in gut verschlossener Flasche eine Stunde beiseite gestellt, alsdann mit 20 *ccm* $\frac{n}{1}$ Salzsäure versetzt und der Salzsäureüberschuß mit $\frac{n}{1}$ Kalilauge unter Anwendung von Rosolsäure als Indikator zurücktitriert. Die Menge des Formaldehyds ergibt sich dann nach folgender Gleichung:

$$\underset{180}{6\, CH_2 O} + \underset{68}{4\, NH_3} = (CH_2)_6 N_4 + 6\, H_2 O$$

Sind unter obigen Versuchsbedingungen zum Zurücktitrieren der $\frac{n}{1}$ Salzsäure 4 *ccm* $\frac{n}{1}$ Kalilauge erforderlich, so sind 16 *ccm* $\frac{n}{1}$ Salzsäure zur Bindung des überschüssigen Ammoniaks verbraucht worden. Die Menge des letzteren würde somit 16 × 0·017 = 0·272 *g* betragen. In Anwendung kamen 10 *ccm* Ammoniaklösung von 10%, also 0·96 *g* Ammoniak, gebunden wurden durch den Formaldehyd 0·96—0·272 = 0·688 *g* Ammoniak, nach obiger Gleichung entsprechend 1·82 *g* Formaldehyd. 5 *ccm* Formaldehydlösung = 5·4 *g* würden somit 1·82 *g* = 33·7% Formaldehyd enthalten.

Aufbewahrung. Sie erfolge vorsichtig in wohl verschlossenen Gefäßen, vor Licht geschützt, an einem Orte mittlerer Temperatur. Tageslicht begünstigt die Oxydation des Formaldehyds zu Ameisensäure; starke Abkühlung veranlaßt die Bildung polymerer Modifikationen.

Anwendung. Formaldehyd ist ein starkes Protoplasmagift, da er die Fähigkeit besitzt, sich mit Eiweißsubstanzen, somit mit dem Protoplasma niederer Organismen, zu unlöslichen Verbindungen zu vereinigen. Es beruht auf dieser Eigenschaft seine große desinfizierende und konservierende Wirkung, bis zu einem gewissen Grade auch seine vorzügliche Desodorierungsfähigkeit.

Formaldehyd findet Anwendung als Antiseptikum in $^1/_4$—$^1/_2$%iger Lösung in der Chirurgie; für Augenwässer in $^1/_{20}$%iger Lösung; zu Inhalationen bei Keuchhusten in 1%iger Lösung. Er ist in Vorschlag gebracht zur Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln in Lösungen von 1 : 1,000.000 bis 1 : 5000. Trotz seiner Ungiftigkeit und trotz des Vorzugs, den zu konservierenden Nahrungsmitteln weder absonderlichen Geruch und Geschmack zu verleihen, noch diese in ihrer Farbe und in ihrem Aussehen zu verändern, stehen seiner Verwendung in dieser Richtung vorerst noch gesetzliche Bestimmungen entgegen.

Groß ist seine Verwendung in der technischen Konservierung. Schon lange wird Formaldehyd in 4—10%iger Lösung mit bestem Erfolg angewandt zum Härten anatomischer Präparate, zum Einbalsamieren von Leichen, zur Konservierung gewerblicher Rohstoffe (der Abdeckereien, Gerbereien, Seifenfabriken) sowie von technischen Lösungen (Gummi, Leim, Stärkelösungen und besonders der Schlichte). Erwähnenswert ist ferner die Verwendung des Formaldehyds in der Elektrotechnik und Gummiwarenindustrie, in der Glasindustrie und Photographie, in der Lederfabrikation zur Härtung der Häute, wo er unter gewissen Verhältnissen als völliger Ersatz für Gerbstoffe dient; ferner seine Verwendung in der Landwirtschaft zur Bekämpfung der Getreidekrankheiten, der Phylloxera, der Maul- und Klauenseuche der Tiere sowie zur Reinhaltung der Luft in den Ställen; schließlich seine Verwendung im Gärungsgewerbe zum Reinigen von Gebinden und von Kellerräumlichkeiten.

Eigenartig ist die Wirkung des Formaldehyds auf die tierische Haut. Diese wird lederartig hart, undurchdringlich und zum Absterben gebracht. Auf dieser Wirkung beruht die Anwendung des Formaldehyds als Mittel gegen übermäßige Schweißabsonderung.

Wie Eiweiß, so wird auch Gelatine durch Formaldehyd in eine unlösliche hornartige Substanz umgewandelt; Kaseïn wird in ähnlicher Weise beeinflußt, die Quellbarkeit der Stärke wird dadurch aufgehoben. Es bedarf noch des Nachweises, ob und inwieweit man es in den so erhaltenen Produkten mit chemisch einheitlichen Verbindungen zu tun hat, s. auch Formaldehyd-Kaseïn und Glutol.

Die Hauptbedeutung des Formaldehyds liegt in der Raumdesinfektion. Und zwar ist diese um so wirksamer, je reichlicher in dem zu desinfizierenden Raume zugleich Wasserdampf vorhanden ist, der die Umwandlung des gasförmigen Formaldehyds in nicht oder nur wenig desinfizierend wirkende polymere Formen verhindert.

Vor allen andern Desinfektionsmitteln hat Formaldehyd den großen Vorteil, daß er als Gas sich gleichmäßig im ganzen Raume verteilt, daß somit die Zimmer samt ihrem Inhalt desinfiziert werden können, die bei andern Desinfektionsmethoden erforderliche gesonderte Behandlung von Raumfläche und Rauminhalt also fortfällt. Er hat ferner den Vorzug, daß er bei sehr energisch keimtötender Wirkung auf die zu desinfizierenden Gegenstände — Möbel, Tapeten, Stoffe, Bilder, Leder- und Metallartikel — in keiner Weise schädigend oder zerstörend einwirkt, daß er relativ ungiftig ist und keinen unangenehmen Geruch hinterläßt.

Nach FLÜGGE ist die Formaldehyddesinfektion anwendbar bei Diphtherie, Scharlach, Masern, Tuberkulose, Influenza, Keuchhusten und Lepra. Wie schon erwähnt, erfolgt hierbei die Desinfektion des Zimmerinventars gleichzeitig mit dem zu desinfizierenden Raum. Die Möbel werden von den Wänden abgerückt; Schränke und Schubladen werden geöffnet; Betten, Kleidungsstücke, Teppiche etc. werden möglichst faltenfrei und freihängend an Leinen aufgehängt. Die Wäsche kommt in mit Sublimatlösung gefüllte Eimer. Grob beschmutzte Stellen des Fußbodens, Flecken an der Wand sind mit Sublimatlösung abzuwaschen.

Bei Kindbettfieber, Pocken, Pest, Cholera, Typhus, Ruhr ist neben eventueller Formaldehydgasbehandlung eine Sonderdesinfektion der Matratzen, Betten, der Kleider und Wäsche im strömenden Wasserdampf, das Abwaschen der näheren Umgebung des Bettes und der Wand mit antiseptischen Lösungen unbedingtes Erfordernis.

Von den vielen im Laufe der letzten Jahre in Vorschlag gebrachten Verfahren zur Desinfektion mittels Formaldehyd seien hier u. a. das TRILLATsche Formochlorolverfahren, die ROSENBERGsche Holzinmethode, die WALTHER SCHLOSSMANNsche Glykoformmethode, die Breslauer Methode von FLÜGGE und die SCHERINGsche Methode genannt. Unter diesen sind es insbesonders wieder die beiden letzten Verfahren, die ihrer Einfachheit und Sicherheit wegen die ausgedehnteste Verwendung gefunden haben. Sie sind Bd. IV, pag. 315 ff. unter „Desinfektion“ eingehend beschrieben.

F. WEISS.

Formaldehyd-Eiweiß s. Protogen. ZERNIK.

Formaldehyd-Glutin entsteht als unlöslicher Niederschlag, wenn Glutin- oder Gelatinelösung mit Formaldehyd zur Trockene eingedampft und der Rückstand mit siedendem Wasser behandelt wird. Auf dieser Reaktion beruht das BECKMANNsche Verfahren zum Nachweis und zur Bestimmung des Leims in den Peptonen und Fleischextrakten des Handels. ZERNIK.

Formaldehyd-Kaseïn, ein Kondensationsprodukt aus Kaseïn und Formaldehyd, ist ein geruchloses gelbliches Pulver, das sich in verdünnten Säuren langsam löst. Es wurde seinerzeit zur antiseptischen Wundbehandlung empfohlen, ähnlich wie das Glutol (s. d.).

Ebenfalls eine Verbindung von Kaseïn mit Formaldehyd ist der technisch angewandte Galalith. Es ist dies ein sehr hartes, elastisches Material, das sich sägen, bohren, feilen, polieren, drechseln läßt, und das als Ersatz für Horn, Elfenbein, Schildpatt u. s. w. dienen soll. Dem Produkte kann jede beliebige Färbung verliehen werden. Die Färbung tritt sehr schön und feurig hervor.

Gegen indifferente Flüssigkeiten zeigt das Präparat eine sehr große Widerstandsfähigkeit; von verdünnten Säuren wird es etwas stärker angegriffen, von Alkalien noch mehr. In Wasser beginnt der Galalith nach 3 Tagen weich zu werden, später wird er leicht biegsam und leicht zerbrechlich, wird auch matt. An der Luft erhält er Härte, Elastizität und Glanz wieder. ZERNIK.

Formaldehydseife nach UNNA ist eine überfettete Seife mit 5% Formaldehyd, die bei Hyperhidrosis, Osmidrosis und auch zur Händedesinfektion, z. B. nach Sektionen, Anwendung finden soll. ZERNIK.

Formaldoxim, Formoxim, $(CH_2 = N - OH)_n$, das Kondensationsprodukt von Formaldehyd mit Hydroxylamin, wird in Gestalt seines salzsauren oder schwefelsauren Salzes von REICHARD als Spezialreagenz auf Morphin empfohlen. Bringt man zu einer Mischung von Formaldoximsulfat mit konz. Schwefelsäure eine Spur Morphin in Substanz oder Lösung, so entsteht in der Kälte keine Veränderung, beim Erwärmen indes färbt sich die Flüssigkeit intensiv blauviolett.

Die Färbung erhält sich tagelang; auf Zusatz von viel Wasser entfärbt sich die Lösung; das gleiche bewirkt Alkalilauge und, wenn auch in geringerem Grade, Ammoniak.

Atropin liefert unter gleichen Bedingungen eine Braunfärbung, die schon auf Zusatz von wenig Wasser verschwindet, während Kokaïn, Strychnin und Brucin mit dem Reagenz keine Färbungen geben.

Literatur: Pharm. Zeitg., 1904, 50. ZERNIK.

Formalinkatgut wird in der Weise dargestellt, daß Rohkatgut zunächst 24 Stunden lang mit einer 20%igen wässerigen Formaldehydlösung behandelt und nach dem Trocknen in einer solchen von $^1/_2$% aufbewahrt wird, wobei er etwa 10 Tage lang steril bleibt. ZERNIK.

Formalinstreupulver s. Desinfektionsmittel, feste, Bd. IV, pag. 324. ZERNIK.

Formalith, mit Formaldehydlösung getränkter Kieselgur in Form von Pulver und von Pastillen, dient als Desinfiziens; die Pastillen sind speziell für die SCHERINGsche Formaldehydlampe bestimmt, s. Desinfektion, Bd. IV, pag. 315. ZERNIK.

Formaloïn, Aloïnformol, das Kondensationsprodukt von Aloïn und Formaldehyd, bildet ein gelbes, sehr voluminöses, geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, fast unlöslich in Alkohol. ZERNIK.

Formamid, Ameisensäureamid, $H.CO.NH_2$. Farblose, sirupöse, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Flüssigkeit von schwach sauren Eigenschaften und relativ

geringer Beständigkeit. Destilliert im Vakuum bei ca. 150° unzersetzt; unter gewöhnlichem Druck siedet es bei 194° unter teilweiser Zersetzung (CO, NH_3, HCN, H_2O); mit konzentrierter Kalilauge entwickelt es schon in der Kälte Ammoniak. Man stellt das Formamid am besten dar durch Erhitzen von trockenem Ammoniumformiat mit Harnstoff auf 140°, so lange noch Ammoniumkarbonat entweicht: $2(H.COO.NH_4) + CO(NH_2)_2 = 2(H.CO.NH_2) + (NH_4)_2.CO_3$. F. WEISS.

Formamidquecksilber s. Hydrargyrum formamidatum. TH.

Formamint-Tabletten enthalten je 0·01 *g* „locker gebundenen Formaldehyd", welcher beim langsamen Zergehen der Tabletten im Munde desinfizierend wirken soll. Sie besitzen einen angenehmen Geschmack. Bei infektiösen Halserkrankungen soll man 2—3stündlich eine Tablette langsam im Munde zergehen lassen; prophylaktisch wird die tägliche Darreichung von 2—3 Stück empfohlen. ZERNIK.

Forman, Chlormethylmenthyläther, wird dargestellt durch Einwirkung von Formaldehyd auf Menthol bei Gegenwart von Salzsäuregas im Sinne der Gleichung:

$$\underset{\text{Menthol}}{C_{10}H_{19}OH} + \underset{\text{Formaldehyd}}{HCHO} + HCl = \underset{\text{Forman}}{C_{10}H_{19}O.CH_2.Cl} + H_2O.$$

Das so erhaltene Präparat bildet ein farbloses, an der Luft schwach rauchendes Öl, das unter einem Druck von 160 *mm* bei 160—162° siedet. Durch Wasser wird es in seine Komponenten zerlegt. Auf dieser allmählichen Bildung von Menthol, Formaldehyd und Chlorwasserstoff in statu nascendi, beruht die Anwendung des Formans als Mittel gegen Katarrhe der Atmungsorgane. Das mit einem indifferenten Lösungsmittel verdünnte Präparat kommt zur Anwendung entweder als imprägnierte Formanwatte oder direkt als Inhalation unter gleichzeitiger Verwendung entsprechender Inhalationsgefäße. Darsteller: LINGNERS Chem. Laborator., Dresden. ZERNIK.

Formanilid, Formylamidophenol, $C_6H_5.NH(CHO)$, ist ein Anilin, in welchem ein H-Atom der Amidogruppe durch die Formylgruppe ersetzt ist. Man gewinnt es durch Digerieren von Ameisensäuremethylester mit Anilin:

$$H.COO.CH_3 + C_6H_5.NH_2 = H.CO.NH.C_6H_5 + CH_3.OH;$$

andrerseits durch schnelles Destillieren von Anilin mit Oxalsäure:

$$C_6H_5.NH_2 + (COOH)_2 = C_6H_5.NH.CHO + CO_2 + H_2O;$$

oder durch fünfstündiges Kochen von 1 T. Anilin und 2 T. Ameisensäure von 25% und darauffolgendes starkes Abkühlen des ausgeschiedenen Öls.

Farblose, in Wasser ziemlich, in Alkohol leicht lösliche Prismen vom Schmp. 46°. Zerfällt mit verdünnten Säuren erwärmt in Anilin und Ameisensäure.

Formanilid wurde empfohlen innerlich als Antipyretikum und Analgetikum in Dosen von 0·1—0·25 *g* zwei- bis dreimal täglich; äußerlich in Lösung oder als Streupulver zur Erzeugung lokaler Anästhesien. Es ist giftiger als Acetanilid; gegenwärtig wird es kaum noch angewandt. Vorsichtig aufzubewahren! F. WEISS.

Formationen, geologische. Das Wort Formation wurde von G. CHRISTIAN FÜCHSEL 1762 zuerst für eine Reihenfolge von Schichten angewandt, welche unter gleichen Verhältnissen unmittelbar nacheinander in einer bestimmten Epoche der Erdgeschichte gebildet wurden. In diesem Sinne sprechen die deutschen Geologen stets von Formationen, unter welchen sie zeitliche Abschnitte verstehen (z. B. Trias-, Jura-, Kreide-, Tertiär-Formation), während die französischen Fachgenossen sich des Wortes Formation bedienen, um die Bildungsart zu kennzeichnen (z. B. Formation marine, F. terrestre, F. lacustre etc.).

Die Formationslehre, Stratigraphie oder historische Geologie, ist zunächst von der Untersuchung beschränkter Teile der Erdoberfläche (England, Frankreich, Deutschland) ausgegangen. Die hier unterschiedenen, zumal durch Änderungen

in der Verteilung von Wasser und Land gekennzeichneten Formationen lassen sich demzufolge nicht ohne Schwierigkeiten in anderen Gebieten (z. B. in den Alpen, in Indien und Nordamerika) wieder erkennen und abgrenzen. HOERNES.

Formatol der Chemischen Fabrik SEELZE-Hannover ist ein Desinfektionsstreupulver mit etwa 12% Formaldehyd. Auch als Gerbemittel im Verkehr. ZERNIK.

Formazol, von HAUSMANN-St. Gallen vertrieben, ein antiseptisches Inhalationsmittel, das mittels eines Verdampfungsapparates Anwendung finden soll, enthält neben 80% Formaldehyd noch kleine Mengen Jodoform, Chloralhydrat, Terpin und Menthol. ZERNIK.

Formeln, chemische, geben in kurzer, klarer und übersichtlicher Weise die Natur und Zahl der verschiedenen Atome an, die im Molekül einer Verbindung enthalten sind.

Formeln, die zugleich die Konstitution der Verbindung veranschaulichen, heißen Strukturformeln, während die Formeln, welche hierauf nicht Rücksicht nehmen, empirische Formeln genannt werden. TH.

Formica, Hymenopteren-Gattung, ausgezeichnet durch ihren Gehalt an Ameisensäure.

F. rufa L., die rote Waldameise, lebt, wie andere Ameisen, in großen Kolonien und findet sich in Nadelholzwaldungen durch ganz Europa verbreitet, auch in Nordasien und Nordamerika. Man sammelt sie im Juni und Juli, indem man am Rande ihrer vorwaltend aus Kiefernadeln errichteten, stumpfkegelförmigen, oft 1 *m* im Querdurchmesser haltenden und ebenso hohen Baue (Ameisenhaufen, Ameisenhügel) enghalsige und oben im Innern mit etwas Honig bestrichene Flaschen so eingräbt, daß die Mündung nur wenig über den Erdboden hervorragt. In diese fallen dann die Ameisen hinein, ohne wieder herauskriechen zu können.

Die ausschließlich in Anwendung kommenden „geschlechtslosen", richtiger als Weibchen veranlagten roten Waldameisen sind ungeflügelt, 4—6 *mm* lang. Ihr breiter, abgerundet dreieckiger Kopf ist an Stirn, Scheitel und Hinterhaupt braun, an den Seiten rotbraun, die 13gliederigen Fühler noch einmal so lang wie der Schaft; außer den beiden kleinen, fast umgekehrt eiförmigen bräunlich-schwarzen Augen sind noch drei sehr kleine, an der glänzenden Stirn in einem gleichseitigen Dreiecke stehende Nebenaugen vorhanden. Der fast die Hälfte der ganzen Körperlänge ausmachende Rumpf ist braunrot und trägt sechs dunkelrotbraune, oben etwas hellere Beine; der sechsgliederige Hinterleib ist rundlich eiförmig, oben mehr gewölbt, unten flacher, schwarzbraun bis schwarz, mit hellbraunen Haaren, durch einen rostroten Stiel mit der Brust verbunden, ohne Wehrstachel, aber mit Giftbläschen (s. Ameisen).

Chemische Analysen sind nur aus älterer Zeit vorhanden. Die roten Ameisen sollen nach denselben außer Ameisensäure noch etwa 1% ätherisches Öl, flüssiges und festes Fett, Eiweiß- und eiweißartige Substanz, phosphorsauren Kalk, Äpfelsäure und Weinsäure (HERMBSTAEDT) enthalten. Sie dienten früher zur Darstellung des Spiritus Formicarum, der jetzt durch spirituöse Ameisensäurelösung ersetzt ist. Auch andere in Kolonien lebende Ameisen, z. B. F. nigra L. (Lasius niger LATR.), F. sanguinea LATR., lassen sich zur Bereitung des Ameisenspiritus verwenden, doch ist F. rufa wegen des Umfanges ihrer Kolonien stets bevorzugt. — S. auch Ameisen, Bd. I, pag. 521. († TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Formin = Hexamethylentetramin (s. d.). ZERNIK.

Formochlor, Formochlorol TRILLAT ist eine Auflösung von Calciumchlorid in Formaldehydlösung; ersteres soll die Polymerisation des Formaldehyds verhindern. Es wird als Desinfiziens angewandt, indem es in besonderen, von TRILLAT konstruierten Apparaten unter Druck erhitzt wird. ZERNIK.

Formoform, ein Mittel gegen Fußschweiß, besteht aus 0·13% Formaldehyd, 0·1% Thymol, 35·5% Zinkoxyd und 65·2% Stärkepulver. ZERNIK.

Formol = Formaldehydum solutum. ZERNIK.

Formol géranié, gegen Zahnschmerzen empfohlen, enthält 2 T. Formaldehyd, 1 T. Geraniumöl und 2 T. 80%igen Spiritus. ZERNIK.

Formonitril. Das Formamid geht durch wasserentziehende Mittel (P_2O_5) in das Nitril der Ameisensäure, Blausäure, über: $H.CO.NH_2 - H_2O = H.CN$. TH.

Formopyrin, Methylendiantipyrin, ist das Kondensationsprodukt von 2 Mol. Antipyrin mit 1 Mol. Formaldehyd; Kristalle, die in Wasser fast unlöslich sind, sich aber leicht in Alkohol lösen. Schmp. 156°; wasserfrei 176—177°. Das längst obsolete Präparat sollte die Wirkungen der Komponenten vereinigen. ZERNIK.

Formula officinalis und **F. magistralis.** Der Arzt unterscheidet zweierlei Arten Arzneiverordnungen, und zwar Offizinal- und Magistralformeln. Gibt nämlich das Rezept nur eine Arznei an, zu deren Zusammensetzung die Pharmakopöe eine Vorschrift enthält, so bezeichnet man es mit Offizinalformel, gibt es dagegen den Namen oder die besondere Zusammensetzung oder Darstellung einer Arznei an, für welche in der Pharmakopöe keine Vorschrift existiert, oder welche von einem Arzt benannt ist und nach speziellem ärztlichen Dafürhalten zusammengesetzt wird, so repräsentiert es eine Magistralformel. Linimentum ammoniatum ist demgemäß eine Offizinalformel, Guttae antarthriticae HUFELAND dagegen eine Magistralformel. Viele Offizinalformeln waren ursprünglich Magistralformeln. J. M.

Formyl ist die Bezeichnung für das einwertige Säureradikal $H.CO$, welches durch Verbindung mit einem Hydroxylatom die Ameisensäure darbietet. Das Formyl ist eine lediglich hypothetisch angenommene Gruppe, welche in allen Ameisensäurederivaten wiederkehrt, aber in unverbundenem Zustande nicht bekannt ist. TH.

Formylbromid, alte Bezeichnung für Bromoform. TH.

Formylchlorid, Formylum chloratum, Formylum perchloratum, Formylhyperchlorür, sind veraltete Bezeichnungen für Chloroform. Formylchlorid würde nach heutiger Auffassung eine Verbindung $HCO.Cl$ sein, welche aber nicht bekannt ist. TH.

Formylharnstoff, $NH_2.CO.NH.(CHO) = C_2H_4N_2O_2$, bildet sich beim Kochen von Harnstoff mit konzentrierter Ameisensäure. Kristalle, leicht löslich in H_2O, schwer löslich in Alkohol. Sehr unbeständige Verbindung, welche in wässeriger Lösung schon in der Kälte sich wieder in Ameisensäure und Harnstoff umsetzt. TH.

Formylphenetidin, $C_6H_4 \langle {OC_2H_5 \atop NH.CO.H}$, entsteht beim Erhitzen von salzsaurem p-Phenetidin mit wasserfreiem Natriumformiat und Ameisensäure. Das Präparat bildet farblose Kristalle vom Schmp. 60°, ziemlich leicht löslich in Wasser. Es besitzt keine antipyretische Eigenschaften, dagegen eine außerordentliche Wirkung auf das Rückenmark, die es als Strychnin-Antidot geeignet erscheinen läßt. Zur therapeutischen Verwendung als krampfstillendes Mittel hat sich das Formylphenetidin indes nicht brauchbar gezeigt. ZERNIK.

Formylsäure ist Ameisensäure. TH.

Formyltrikarbonsäure, Methintrikarbonsäure, $CH(COOH)_3$ ist als Methan zu betrachten, in dem 3 H-Atome durch Karboxylgruppen substituiert sind. Diese erste dreibasische Säure der Trikarballylsäurereihe ist in freiem Zustande nicht

bekannt, sondern nur als Äther, Formyltrikarbonsäureäther, welcher beim Verseifen nicht in Formyltrikarbonsäure, sondern in Kohlensäure und Malonsäure zerlegt wird. TH.

Formylum jodatum, veraltete Bezeichnung für Jodoform. TH.

Formysol, eine weiße Flüssigkeit, aus Formaldehyd, organischen Säuren, Methylalkohol und ätherischen Ölen bestehend, wird als Spülflüssigkeit bei Frauenleiden angewandt. ZERNIK.

Forsk. = PETER FORSKAL, geb. 1736 zu Colmar in Smaland, war Professor der Naturgeschichte in Kopenhagen, bereiste 1761—1763 mit K. NIEBUHR Ägypten und Arabien und starb am 11. Juli 1763 zu Djerim in Arabien. R. MÜLLER.

Forst. = GEORG FORSTER, Sohn des Zoologen JOH. REINH. FORSTER, geb. am 26. November 1754 zu Nassenhuben bei Danzig, war Professor der Naturgeschichte zu Kassel und später an der Universität Wilna. 1772—1775 nahm er mit seinem Vater an der zweiten Weltreise COOKs teil. Er starb am 11. Januar 1794 zu Paris. R. MÜLLER.

Forsteronia, Gattung der Apocynaceae, Gruppe Echitoideae. Lianen des tropischen Amerika.

F. floribunda MEY., auf Jamaika, liefert Guttapercha (WARBURG, 1899).

Forsythia, Gattung der Oleaceae; Sträucher mit ungeteilten oder dreiteiligen proleptischen Blättern und ein bis vier gelben Blüten auf Kurztrieben.

F. suspensa VAHL, in China, enthält im Blatte ein dem Phyllyrin ähnliches Glykosid (EYKMANN, 1887). Die Frucht ist als Heilmittel uralt (BRETTSCHNEIDER, 1895). v. DALLA TORRE.

Fortins Barometer s. Barometer, Bd. II, pag. 556. GÄNGE.

Fortoïn (ZIMMER & Co., Frankfurt a. M.), Methylendicotoïn, $CH_2(C_{14}H_4O_4)_2$, das Kondensationsprodukt von Cotoïn und Formaldehyd, bildet gelbe geschmacklose Kristalle von an Zimt erinnerndem Geruche. Schmp. 211—213. Es ist unlöslich in Wasser, löst sich schwer in Alkohol und in Äther, leicht aber in Chloroform, Eisessig und namentlich in Alkalien. Das Präparat soll als Ersatz des scharf schmeckenden Cotoïns in Dosen von 3mal täglich 0·25 *g* als Antidiarrhoikum Anwendung finden. Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Fortossan sind $2^1/_2$ *g* schwere Tabletten, die neben Milchzucker als wirksamen Bestandteil Phytin (s. d.) enthalten. Als roborierender Zusatz zur Nahrung bestimmt. Säuglinge und Kinder bis zu 2 Jahren erhalten 1—4 Tabletten täglich. ZERNIK.

Fortpflanzung. Die Absonderung eines Teiles der Organismen, welcher sich zu einem dem elterlichen Körper ähnlichen Individuum umgestaltet. Höchst verschieden ist nun die Art und Weise dieser Neubildung. Zunächst lassen sich zwei wesentlich verschiedene Arten der Fortpflanzung unterscheiden: die ungeschlechtliche und die geschlechtliche Fortpflanzung. Erstere tritt allgemein bei den niedersten Organismen auf; letztere kann nur da stattfinden, wo bereits organologische Verschiedenheiten auftreten, also bei den höher entwickelten Organismen.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Teilung, Sprossung und Keimbildung. Die einfachste Art der ungeschlechtlichen Vermehrung ist die Teilung. Sie besteht in einer allmählich tiefer gehenden Einschnürung des mütterlichen Körpers, bis sich derselbe schließlich in zwei Hälften (Tochterzellen) trennt, deren jede die Fähigkeit besitzt, selbständig zu leben und zu wachsen, bis die Form des mütterlichen Körpers erreicht ist, um dann denselben Teilungsprozeß zu wiederholen. Trennen sich die Teile des mütterlichen Körpers nicht vollständig voneinander, wie z. B. bei den Vorticellinen, Polypen, so entsteht ein

Tierstock, der durch fortgesetzte unvollständige Teilung der neuen Individuen an Umfang zunimmt.

Die Sprossung (Knospung) charakterisiert sich dadurch, daß an verschiedenen Stellen des mütterlichen Individuums, entweder in unregelmäßiger Weise oder nach bestimmten Gesetzen geordnet, kleine Wucherungen entstehen, die sich abschnüren und nun zu selbständigen Körpern der ursprünglichen Form auswachsen.

Bei der Keimbildung sondern sich im Innern des Organismus Zellen oder zellähnliche Bildungen (Keimkörner) ab, welche sich allmählich zu neuen Individuen organisieren.

Der Keimbildung schließt sich innig die geschlechtliche Fortpflanzung an. Dieselbe beruht auf der gegenseitigen Einwirkung zweier wesentlich verschiedener Keime. Der eine derselben (die Eizelle, das Ei) enthält das Bildungsmaterial zur Erzeugung des neuen Individuums, während der andere den Samen produziert, welcher bei seiner Vermischung mit dem Inhalte der Eizelle den Anstoß zur Weiterentwickelung derselben gibt. Sowohl die Ei- wie die Samenzelle entwickeln sich in den Geschlechtsorganen. Beiderlei Keime können entweder von einem und demselben Individuum (Hermaphrodit, Zwitter), oder von zwei verschiedenen Individuen erzeugt werden. — Vergl. Genitalien.

Jene eigentümliche Art der Fortpflanzung, welche die Grenze zwischen ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung gänzlich verwischt, und bei welcher sich das Ei wie die Keimzelle spontan, d. h. ohne vorhergegangene Befruchtung entwickelt, wird als Parthenogenesis, Jungfernzeugung, bezeichnet. — Vergl. Generationswechsel.

Literatur: K. Twerdy, Vermehrung und Fortpflanzung im Reiche der Tiere. Leipzig 1900.

Sydow.

Fossiline ist der Name einer englischen Vaselinesorte. Zernik.

Fothergills Pills gegen Hautkrankheiten enthalten nach Hagers Handb. Antimonoxyd und Koloquintenextrakt. Zernik.

Fotus (foveo wärmen), Bähung, heißen konzentrierte Aufgüsse oder Abkochungen, welche zu feuchtwarmen Umschlägen (Fomenten) dienen (s. Epithema).

Foucault J. B. (1819—1868) war Mediziner, wandte sich aber sehr bald dem Studium der Physik zu, besonders dem der Optik. 1855 wurde er Physiker am Observatorium zu Paris. Er beschäftigte sich mit der Verbesserung der Fernrohre, mit Arbeiten über Wärme und Magnetismus und zeigte die Achsendrehung der Erde mittels des Pendels (Foucaultscher Pendelversuch). Berendes.

Fouquieria, Gattung der Fouquieriaceae; in Mexiko und den angrenzenden Gebieten Nordamerikas heimische, dornige Sträucher mit prachtvollen Blüten in endständigen Rispen oder Trauben.

F. splendens Engelm., Ocotilla, Coachwhip-Kaktus, enthält in der Rinde ein Wachs (s. Ocotilla), ferner Gummi, ein Harz, Glykoside und Farbstoff.

Fouquieriaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Sträucher Mexikos. Fritsch.

Fourcroya, Gattung der Amaryllidaceae, Gruppe Agavoideae; im wärmeren Amerika.

F. gigantea Vent. (Agave foetida L.), in Mexiko, soll Saponin und ein peptonisierendes Ferment enthalten und wird bei Hautkrankheiten und als Diuretikum verwendet (Peckolt, 1893).

F. cubensis Jqu. (Agave cubensis Haw.) gilt ebenfalls als Heilmittel.

Aus den Blättern beider, auch wohl anderer Arten wird eine spinnbare Faser gewonnen, der sogenannte Mauritiushanf. J. M.

Fowlersche Solution = Solutio arsenicalis Fowleri Ph. Austr. und Liquor Kalii arsenicosi D. A. B. IV. Die ursprüngliche FOWLERsche Solution wurde mit 1 T. Acidum arsenicosum zu 90 T. Gesamtflüssigkeit bereitet, während im D. A. B. IV das Verhältnis 1 : 100 ist. TH.

Fr. = ELIAS MAGNUS FRIES, geb. am 15. August 1794 zu Femsjö in Smaland, war Professor der Botanik in Upsala und starb daselbst am 8. Februar 1878. R. MÜLLER.

Frada s. Alkoholfreie Getränke, Bd. I, pag. 446. ZERNIK.

Fränkels Naturheilmittel besteht in Fol. Uvae ursi concis. (HAGERS Handb.). ZERNIK.

Fragaria, Gattung der Rosaceae, Unterfamilie Potentilleae. Meist weichhaarige Stauden mit perennierendem, holzigem Wurzelstock, dreizähligen Grundblättern, langen, fadenförmigen, an der Spitze wurzelnden und Blattrosetten treibenden Ausläufern, aufrechten Blütenständen; Fruchtboden kegelförmig, zur Reifezeit sehr vergrößert, fleischig, mit den eingesenkten Nüßchen eine Scheinbeere bildend.

F. vesca L., Erdbeere, Fraisier, Strawberry. Blätter dreizählig, Blättchen oval, kerbig gesägt, besonders unterseits seidenhaarig, sitzend, das mittlere selten gestielt. Haare an den Blattstielen und am Schaft abstehend, an den Blütenstielen aufrecht oder angedrückt. Kelch an der Frucht abstehend oder zurückgeschlagen.

Die Blätter werden medizinisch nicht mehr verwendet; Pfarrer KNEIPP empfiehlt sie als Surrogat des chinesischen Tees. Ebenfalls obsolet ist der dunkelbraune, außen höckerige, an der Spitze seidenhaarige und mit Blattstielresten versehene Wurzelstock mit den Wurzeln. Er besteht aus einer schmalen, braunen Rinde, einem aus 3—5 Bündeln bestehenden Holzkörper und großem rötlichen Mark. Er enthält etwas Gerbstoff. Nach dem Gebrauch soll sich der Harn rosenrot färben.

Die Scheinfrüchte, Baccae Fragariae, bilden das bekannte, von Pfarrer KNEIPP auch als heilkräftig gepriesene Obst. Man stellt aus ihnen durch Destillation Aqua Fragorum und Sirupus Fragorum her. Bekannt ist, daß manche Personen nach dem Genuß der Erdbeeren einen nesselartigen Ausschlag bekommen (s. Idiosynkrasie).

F. elatior EHRH. (F. moschata DUCHESNE), Bisamerdbeere, Zimmeterdbeere, mit gestielten Blättchen und durchwegs abstehender Behaarung, und

F. collina EHRH., Knackbeere, mit angedrücktem Fruchtkelch und gestieltem mittelsten Blättchen; werden wie Fragaria vesca verwendet.

F. grandiflora EHRH., Ananaserdbeere, ist aus Kreuzung der amerikanischen F. chiloensis EHRH. und F. virginiana MILL. hervorgegangen. — Über den Bau der Früchte s. Erdbeere. M.

Fraisen, volkstümliche Bezeichnung der Eklampsie (s. d.).

Fraktionieren. Ein Destillieren in Abteilungen, um Flüssigkeiten von verschiedenem Siedepunkt getrennt auffangen zu können. — S. Destillation, Bd. IV, pag. 331. TH.

Fraktionierkölbchen sind Kölbchen zur Vornahme der fraktionierten Destillation, s. Bd. IV, pag. 332. TH.

Fraktur (frangere) bedeutet dem Wortsinne nach alles Zerbrochene, wird aber in der Chirurgie ausschließlich für Knochenbrüche angewendet. Man unterscheidet einfache, komplizierte (mit Durchtrennung der Weichteile), komminutive (mit Splitterung) und Torsions-Frakturen. M.

Framboesie (franz. framboise) heißt eine durch himbeerähnliche Auswüchse charakterisierte Form verschiedener Hautkrankheiten.

Franceïn. Bei dem Versuch, die bisher noch nicht bekannte Pentachlorbenzolsulfonsäure, $C_6 Cl_5 . SO_2 . OH$, herzustellen, gelangte ISTRATI zu einem neuen Körper von der Formel $C_{18} HO_5 Cl_5$, den er mit dem Namen Franceïn (im Urtext Francéine) bezeichnet, um seinen französischen Lehrern Hochachtung zu zollen. ISTRATI erhitzte Pentachlorbenzol mit rauchender Schwefelsäure mehrere Tage lang und fügte die Reaktionsmenge schließlich vorsichtig einer großen Menge Wasser zu, wobei ein dunkelbrauner Niederschlag von Franceïn entstand. Als aufgelöste Formel für das Franceïn = $C_{18} HO_5 Cl_5$ gibt ISTRATI folgende:

```
                 Cl
                 |
       C         C         C
      /|\       / \       /|\
Cl—C  O  C—C       C—C  O  C—Cl
   ||  |  |  ||     |  |  |  |
Cl—C  O  C—C       C—C  O  C—Cl
      \|/       \ /       \|/
       C         C         C
                 |
                 OH
```

Das Franceïn spielt die Rolle eines Phenols, in konzentrierter Schwefelsäure ist es löslich und gibt mit Ätzalkalien schön rotbraun gefärbte Lösungen. Durch Wechselzersetzung lassen sich aus letzteren Lösungen Metallfranceïnate, braune oder grüne Pulver mit metallischem Glanz, darstellen. Die konzentrierte Lösung des Franceïns in Alkohol enthält nur 0·2—0·3%, ist aber infolge eines starken Dichroismus undurchsichtig. Das Franceïn und seine Salze sind in Glyzerin löslich und geben damit gleichfalls Lösungen, welche sich durch Dichroismus auszeichnen. Die Lösungen des Kalium- und Natriumfranceïnats zeigen keinen Dichroismus, sind aber so dunkelrot gefärbt, daß man mit ihnen schreiben kann.

Die Salze des Franceïns werden durch Säuren zersetzt oder gelöst, mit Ausnahme der Salzsäure, welcher gegenüber dieselben beständig sind. Ammoniak und die Ätzalkalien lösen die Salze (mit wenigen Ausnahmen) gleichfalls auf. Mit dem Silberfranceïnat ist diese Erscheinung so scharf, daß sie als qualitatives Reagenz auf geringe Mengen freien Ammoniaks verwendet werden soll. Wird auf eine höchst verdünnte Ammoniaklösung etwas Silberfranceïnat gestreut, so bildet sich um jedes Körnchen dieses Salzes sofort ein roter Ring.

Mittels des Kalium- oder Natriumfranceïnats lassen sich Zeuge färben; wurden die Zeuge vorher mit Metallsalzen behandelt, so bilden sich bei nachfolgender Behandlung mit den Alkalisalzen auf der Faser die entsprechenden Metallfranceïnate. Die so erzeugten Farben (besonders des Silbers, Nickels, Magnesiums) sind schön rot bis braunrot.

GANSWINDT.

Francescos Tonikum enthält in 100 *ccm* 18 *g* Ferrum citric. ammoniat., 1·4 *g* Mangan. citr. ammon., 0·4 *g* Acid. arsenicos., 0·14 *g* Strychnin. pur. und 0·06 *g* Brucin. Betreffs der ziemlich umständlichen Darstellung s. Pharm. Zeitg., 1895, 56.

ZERNIK.

Franciscea, Gattung der Solanaceae, Gruppe Salpiglossideae; brasilianische Holzgewächse.

F. uniflora POHL (Brunfelsia uniflora DON) ist die Stammpflanze der Manaca (s. d.).

Franciscein, ein von LASCELLES-SCOTT (Monthly Mag. 1887) in der Manacawurzel (s. d.) entdecktes Alkaloid, vielleicht identisch mit Manacin.

Francoa, Gattung der Saxifragaceae; drüsig oder filzig behaarte Kräuter mit fiederigen grundständigen Blättern und weißen oder rosenroten Blüten in langen Trauben.

F. appendiculata CAV., F. sonchifolia CAV. und F. ramosa DON, „Blaupanke" in Chili. Das Kraut wirkt kühlend, schmerzstillend als Antihämorrhoidale.

v. DALLA TORRE.

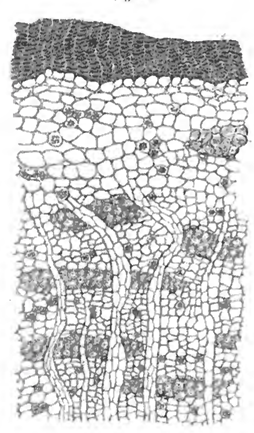
Frangula. Zuerst bei DODONAEUS vorkommender Pflanzenname, dann von TOURNEFORT aufgestellte, jetzt zu Rhamnus L. gezogene Gattung der Rhamnaceae.

Dornenlose Sträucher mit wechselständigen, sommergrünen Blättern, zwitterigen, 5zähligen Blüten, genagelten Blumenblättern und ungeteiltem Griffel mit kopfförmiger Narbe.

Cortex Frangulae s. Alni nigrae s. Avorni, Faulbaumrinde, Pulverholzrinde, Écorce de bourdaine, bourgêne ou d'aune noir, Black alder bark, Dog wood, ist die Rinde des Stammes und der Zweige von Rhamnus Frangula L. (Frangula Alnus Mill.). Sie gelangt in etwa 25 *cm* langen und durch das Trocknen eingerollten Stücken, die eine Dicke von höchstens 1·5 *mm* haben, in den Handel. Von außen ist sie grau mit schwärzlichem oder braunem Anflug, ältere Stücke sind fast rein silbergrau und etwas längsrunzelig. Die Außenseite zeigt zahlreiche quergestreckte Lentizellen, die bei jüngeren Stücken weißlich, bei älteren etwas dunkler sind. Die Innenseite ist rotbraun, jüngere Stücke gelbbraun; ihr haften zuweilen Reste des Holzes an. Der Bruch ist kurzfaserig, die Bruchfläche gelbbraun.



Fig. 94.



Querschnitt der Frangula-Rinde. (Nach J. Moeller.)

Der Kork (Fig. 94) besteht aus 10—12 Reihen flacher Zellen, die meisten mit rotbraunem Inhalt; die der inneren Reihen sind etwas gewölbt. Die äußeren Teile der primären Rinde sind kollenchymatisch. Das übrige Gewebe derselben besteht aus dünnwandigem Parenchym, in dem interzellulare, schleimführende (Flückiger) Räume auffallen. Gegen die sekundäre Rinde zu liegen Bündel von primären Bastfasern, die schwach verdickt, zusammengedrückt und nicht verholzt sind. Schon mit bloßem Auge fallen in der primären Rinde zuweilen ziemlich umfangreiche, weiße Flecke auf, die durch eine Ansammlung von Calciumoxalat in Drusen, die auch im Weichbast reichlich vorkommen, entstanden sind. Die sekundäre Rinde enthält Markstrahlen, die 1—3reihig sind und aus wenig radialgestreckten Zellen bestehen; die Zellen haben orangegelben Inhalt. Derselbe Inhalt findet sich auch in zahlreichen Zellen der primären Rinde. Die Baststrahlen bestehen aus dünnwandigem Weichbast und damit abwechselnd Gruppen von Bastfasern, die tangential gestreckt oft über mehrere Markstrahlen wegreichen. Die zwischen den Bastfasergruppen gelegenen Zellen der Markstrahlen sklerosieren nicht. Die Bastfasern sind stark verdickt, verholzt, mit vereinzelten Porenkanälen versehen. Man unterscheidet an ihnen deutlich die primäre Membran und die Verdickungsschichten. Diese Gruppen sind von Kammerfasern umgeben, die Oxalat in kleinen Einzelkristallen enthalten.

Man sammelt die Rinde im Mai oder Juni oder gewinnt sie als Abfall des zur Darstellung der Schießpulverkohle gerne benutzten Holzes. Frisch hat die Rinde einen widerlichen Geruch und ekelhaften Geschmack, ja sie soll geradezu brechenerregend wirken. Diese Eigenschaft verliert sich mit der Zeit und deshalb soll nur solche Rinde pharmazeutisch verwendet werden, die mindestens ein Jahr gelegen hat; sie hat dann allein eine purgierende Wirkung, die der des Rhabarbers ähnlich ist. Nach Aweng kann man frischer Rinde die brechenerregende Kraft nehmen, wenn man sie auf 100° erhitzt. Der die Wirkung bedingende Körper soll ein Ferment sein. Ihre Wirksamkeit scheint erst im Mittelalter erkannt zu sein, sie hat aber niemals ausgedehnte Verwendung gefunden und geriet schließlich fast ganz in Vergessenheit. 1843 machte Gumprecht in Hamburg von neuem

auf sie aufmerksam, und sie hat sich seit dieser Zeit im Arzneischatz eingebürgert.

Die Frangularinde gehört zu den organischen Abführmitteln, die wie Rhabarber, Aloë, Fol. Sennae und Fruct. Rhamni catharticae ihre Wirkung einem Oxymethylanthrachinon (Emodin) verdanken. Nach AWENG enthält die Droge ein Glykosid: AWENGs primäres Glykosid (KUBLYS Frangulasäure), welches bei der Hydrolyse AWENGs Pseudofrangulin (KUBLYS reine Frangulasäure) liefert, das bei erneuter Hydrolyse AWENGs Pseudoemodin gibt. Dieses Emodin $C_{15}H_{10}O_5$ ist nach OESTERLE (1899) mit dem Aloë-Emodin nicht identisch, sondern ein Isomeres desselben.

Man verwendet sie in Substanz zum Teeaufguß, als Extrakt, Fluidextrakt, Sirup oder Tinktur. Besonders beliebt und wirksam ist die Verwendung in Form eines konzentrierten, mit Weingeist und Zitronensäure versetzten Dekoktes. Als Volksmittel soll sie gegen Krätze verwendet werden.

Sie kann verwechselt werden mit der Rinde von:

Prunus Padus L. Diese hat weniger Lentizellen, die rundlich, grüngelb oder gelbgrau sind; sie ist stark längsrunzlig, ihr Bast weiß; die Bastfasern von unregelmäßiger Gestalt sind weniger verdickt und liegen in regellosen Haufen zusammen. Sehr charakteristisch sind große Oxalatrhomboëder (bis zu 0·08 *mm*). Wegen ihres Gehaltes an Amygdalin riecht sie frisch nach bitteren Mandeln (Prunus Padus heißt im Volksmund auch „Faulbaum").

Rhamnus cathartica L. Die Rinde ist rotbraun, stark glänzend, mit sehr zerstreuten Lentizellen. Der Bruch stark faserig. Die zwischen den Fasergruppen befindlichen Zellen der Markstrahlen sind zu sklerotischen Kristallzellen umgewandelt.

Rhamnus Purshiana DC., Cascara sagrada (s. Rhamnus).

Alnus glutinosa GAERTN. u. A. incana DC. Sie hat in der Mittelrinde einen aus Steinzellen und primären Bastfasern gebildeten, gemischten sklerotischen Ring. Der Innenrinde fehlen Bastfasern, sie hat aber Gruppen von Steinzellen. Der Bruch ist nicht faserig. Lentizellen spärlich und punktförmig.

Die Früchte der Frangula wirken ebenfalls purgierend und werden als Volksmittel hin und wieder angewendet. Sie und auch die Rinde dienen zum Gelbfärben.

Die Kohle des Holzes dient zur Pulverfabrikation.

Literatur: TSCHIRCH, Schweizer. Wochenschr. f. Chemie u. Pharm., 1898, 1900. — OESTERLE, Arch. d. Pharm., 1899. — AWENG, Apoth.-Zeitg., 1901. HARTWICH.

Frangulaceae, Klasse der Dikotylen im Pflanzensystem von ENDLICHER, umfassend die Familien: Pittosporaceae, Staphyleaceae, Celastrineae, Hippocrateaceae, Ilicineae, Nitrariaceae, Rhamneae und Chailletiaceae. FRITSCH.

Frangulasäure wurde von KUBLY aus der Faulbaumrinde isoliert. Nach AWENG ist sie als ein „primäres Glykosid" aufzufassen, das leicht Pseudofrangulin (KUBLYS reine Frangulasäure) abspaltet.

Literatur: KUBLY, Pharm. Zeitschr. f. Rußland, V, 1867. — AWENG, Journ. d. Pharm. f. Els.-Lothr., 1897. OESTERLE.

Frangulin, $C_{21}H_{20}O_9$ (Rhamnoxanthin von BUCHNER), ist ein in der Rinde von Rhamnus Frangula enthaltenes Glykosid (CASSELMANN, FAUST, SCHWABE, THORPE, AWENG). Es kristallisiert aus heißem Alkohol in kleinen, feinen, gelben, seidenglänzenden Nadeln, welche bei 120° die der Formel $(C_{21}H_{20}O_9)_2 + H_2O$ entsprechende Wassermenge abgeben (THORPE). Frangulin ist in Wasser und Äther fast unlöslich, leichter löslich in siedendem Chloroform, Benzol und Alkohol und sehr leicht löslich in Eisessig. Der Schmelzpunkt liegt bei 228—230° (SCHWABE). Kali- und Natronlauge lösen das Frangulin unter allmählicher Spaltung schon in der Kälte, schneller beim Erwärmen, ebenso Soda- und Pottaschelösung. Die Lösungen sind kirschrot gefärbt. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit dunkelroter Farbe. Die Triacetylverbindung kristallisiert in hellgelben Prismen, schmilzt bei 192—194°,

die in gelbroten Nadeln kristallisierende Dibromverbindung bei 246—248° (SCHWABE). Beim Erhitzen der alkoholischen Lösung mit Salzsäure spaltet sich das Frangulin in Rhamnose und in Emodin vom Schmp. 254—255° (identisch mit Frangulinsäure), daneben entsteht nach THORPE und MILLER ein isomeres, in goldgelben Nadeln kristallisierendes Emodin vom Schmp. 202—203°.

Pseudofrangulin nennt AWENG eine Substanz, welche aus seinem, aus Frangularinde dargestellten Doppelglykosid durch partielle Zuckerabspaltung entstehen und bei der Hydrolyse Pseudoemodin liefern soll.

Literatur: SCHWABE, Arch. d. Pharm. 1888. — THORPE und MILLER, Jahresber. d. Chemie, 1892. — AWENG, Pharm. Centralh., Journ. d. Pharm. v. Els.-Lothr., Apoth.-Ztg., Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1897 u. ff. — TSCHIRCH, Ber. d. d. pharm. Gesellsch., 1898. OESTERLE.

Frangulinae, Reihe der Dikotylen im Pflanzensystem von EICHLER, welche sich ungefähr mit der ENDLICHERschen Klasse Frangulaceae (s. d.) deckt.

FRITSCH.

Frangulinsäure (FAUST, KEUSSLER), Avorninsäure v. KUBLY, wurde von LIEBERMANN und WALDSTEIN und von SCHWABE als identisch mit Emodin (Schmp. 254—255°) erkannt.

Als Frangulinsäure bezeichnet AWENG einen Körper, welchen er durch Zerlegen seiner durch Perkolation der Frangularinde mit 60%igem Alkohol dargestellten primären Körper (Frangulasäure und Doppelglykosid) erhält. Nach AWENG ist diese Frangulasäure kein Glykosid, ist unlöslich in absolutem Alkohol, rötet blaues Lackmuspapier, wirkt nicht abführend und zerfällt beim Kochen mit Alkohol und Salzsäure in zwei, in Alkalien mit gelber Farbe lösliche Körper.

Literatur: LIEBERMANN und WALDSTEIN, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1876. — SCHWABE, Arch. d. Pharm., 1888. — AWENG, Pharm. Centralh., Journ. d. Pharm. von Els.-Lothr., Apoth.-Zeitg., Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm., 1897 u. ff. OESTERLE.

Frank, ALBERT BERNHARD, geb. am 17. Januar 1839 zu Dresden, war erst Professor der Botanik an der Universität Leipzig, seit 1881 Professor der Pflanzenphysiologie an der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, in den letzten Jahren seines Lebens Direktor der biologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. Er starb daselbst am 27. September 1900. R. MÜLLER.

Frankenhausen in Thüringen besitzt eine Sole mit Na Cl 249·74 und $MgCl_2$ 3·46 in 1000 T., ferner den Elisabethbrunnen mit Na Cl 4·15, $MgCl_2$ 0·23 und SO_4Ca 2·57, endlich die Luisenquelle mit Na Cl 12·29, $MgCl_2$ 0·77 und SO_4Ca 2·93 in 1000 T. PASCHKIS.

Frankenia, Gattung der nach ihr benannten Familie.

F. grandifolia CHAM. et SCHL., ein strauchiges Kraut Kaliforniens, ist die Yerba Reuma. Es hat knotig gegliederte Stengel, gegenständige, fleischige, silbergraue Blätter und dichasische Infloreszenzen. Die Blätter sind mehr oder weniger breit, spatelförmig bis lineal, an der Basis gewimpert. Die Blüten sind 4zählig, der Kelch ist röhrig, die Blumenblätter sind benagelt. Die Frucht ist eine fachspaltige Kapsel mit zahlreichen wandständigen Samen (MOELLER, Pharm. Centralh., XXIII).

Die Droge ist geruchlos und schmeckt salzig, jedoch nur von oberflächlich haftendem Salze. Nach JUNGK (Therap. Gaz. 1882) enthält sie gegen 6% Gerbstoff, 28% Chlornatrium.

Sie wird äußerlich gegen Schleimflüsse aller Art angewendet, aber auch zu innerlichem Gebrauche gegen Katarrhe der Verdauungsorgane empfohlen.

F. Berteroana GAY, aus Chile, sondert an den Blättern Salzklümpchen ab, welche von den Eingebornen gesammelt und als Küchensalz verwendet werden.

J. M.

Frankeniaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Steppen- und Salzpflanzen der tropischen und subtropischen Gebiete, nur einige Arten auch im südlichen und westlichen Europa. Stengel knotig; Blätter gekreuzt-gegenständig, stets klein. FRITSCH.

Frankfurterblau, hier und dort übliche Bezeichnung für Berlinerblau. — S. Blutlaugensalz, Bd. III, pag. 108. TH.

Franklin B. (1706—1790), war Buchdrucker in Philadelphia und politischer Schriftsteller, betrieb mit großer Vorliebe physikalische Studien und wurde so der Entdecker des Blitzableiters und der nach ihm benannten Tafel zur Anhäufung der Elektrizität. BERENDES.

Franklinsche Tafel ist eine spezielle Form des elektrischen Ansammlungsapparates (s. Kondensator, Bd. IV, pag. 598). Sie besteht meist aus einer quadratischen Tafel aus Glas oder Glimmer, die auf beiden Seiten so mit Stanniolpapier belegt ist, daß ringsherum ein breiter, durch Schellackfirnis wohl isolierter Rand frei bleibt. Gute Isolierung ist notwendig, da die FRANKLINsche Tafel meist zur Ansammlung hochgespannter Elektrizität dient.

Die Ladung der Tafel erfolgt durch Verbindung einer der Belegungen mit einer Elektrizitätsquelle, während die andere Belegung in leitender Verbindung mit der Erde steht, die Entladung durch leitende Verbindung beider Belegungen. Eine allmähliche Entladung tritt ein, wenn man abwechselnd die eine und die andere Belegung der Tafel ableitend berührt.

Eine entladene Tafel zeigt sich einige Zeit nach ihrer Entladung neuerdings, wenn auch schwächer, geladen. Diese Ladung rührt von jener Elektrizitätsmenge her, die nach der ersten Ladung allmählich von den Belegungen in das isolierende Medium, Glas oder Glimmer, eingedrungen ist und an der momentanen Entladung der Tafel keinen Anteil nehmen konnte. Nach der Entladung macht dann dieser Teil durch Influenz neuerdings die Belegungen elektrisch.

Mehrere FRANKLINsche Tafeln vereinigt man zu einer Batterie, indem man je eine Belegung einer Tafel mit je einer Belegung jeder anderen leitend verbindet, wodurch gleichsam eine neue Tafel von größerer Oberfläche entsteht, oder indem man von je einer Belegung einer Tafel zu einer einzigen Belegung einer anderen eine leitende Verbindung herstellt (Kaskadenbatterie).

S. außer Kondensator auch Leidener Flasche. PITSCH.

Franz Josef-Bitterquelle s. Ofen.

Franzbranntwein, Spiritus Vini Gallici, Spiritus e vino (D. A. B. IV) s. Cognac. Nach dem heutigen Sprachgebrauche bezeichnet man mit „Franzbranntwein" eine zu äußerlichen Zwecken gebrauchte künstliche Mischung, welche im Handverkauf dispensiert wird. Gute Vorschriften sind: 0·4 T. Tinct. aromatic., 0·5 T. Spirit. Aetheris nitros., 0·3 T. Tinct. Ratanhiae, 100 T. Spiritus und soviel destilliertes Wasser, daß 200 T. Gesamtflüssigkeit resultieren (Form. Berol.) oder 4 T. Acid. acet. dilut., 4 T. Aether. acet., 40 T. Essent. Cognacensis, 20 T. Spir. Aetheris nitrosi, 5000 T. Spiritus, 2500 T. Aq. destill. (Münchener Ap.-V.). — **Franzbranntwein mit Salz,** ein sehr beliebtes Volksmittel, ist eine Mischung aus 5—10 T. Kochsalz und 100 T. Franzbranntwein. — **Franzbranntweinessenz** s. Rumessenz. GREUEL.

Franzensbad in Böhmen hat 11 kalte (10·1—12·5) Quellen, welche sämtlich $NaCl$, SO_4Na_2, CO_3HNa und $(CO_3H)_2Fe$ enthalten. Besonders reich sind der Franzensbrunnen mit $NaCl$ 1·19, SO_4Na_2 3·189, CO_3HNa 0·957 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·041 in 1000 T., die neue Quelle, die Salzquelle, kalter Sprudel und die Wiesenquelle mit ähnlicher Zusammensetzung. Von den übrigen Quellen, Cartellieri-Mineralsäuerling, C. westliche Stahlquelle, Neue östliche, Neue westliche Quelle, Loimanns Quelle, Luisenquelle ist die zweitgenannte am reichsten an $(CO_3H)_2Fe$, von dem sie 0·078 in 1000 T. enthält. Haupttrinkquellen sind Franzensbrunnen und Wiesenquelle. Die letztgenannten zwei Quellen, ferner Salzquelle, kalter Sprudel und Cartellieri-Stahlquelle, weiters Moorerde, Moorsalz und Moorlauge werden viel versendet. Franzensbad besitzt ferner

ungeheure Lager von Moor, der jeden anderen verwerteten Moor an Gehalt von SO_4Fe und SO_4H_2 übertrifft. Der Moor, sowie die daraus hergestellten Produkte Moorlauge und Moorsalz werden zum Baden verwendet. Eine Anzahl von Quellen, die Stahl-, die Neuquelle u. a. werden zu Bädern, in neuester Zeit auch zu Kohlensäurebädern benutzt. PASCHKIS.

Französischrot = Eisenoxyd. TH.

Franzosenholz, eine der vielen Bezeichnungen für Lignum Guajaci.

Franzosenkrankheit, volkstümliche Bezeichnung der Syphilis (s. d.), welche zuerst unter den Neapel belagernden Truppen Karl VIII. als Seuche auftrat (1494), mit den zurückkehrenden Soldaten sich in Spanien und Frankreich verbreitete und von hier nach Deutschland übertrat.

Franzosenwurz oder **Franzwurz,** volkstümlicher Name für Radix Hellebori albi, in vielen Gegenden aber auch (als Mittel gegen Zahnweh) für Radix Pyrethri.

Fras. = JOHN FRASER, geb. 1750 in der Grafschaft Inverness in Schottland, bereiste Neufundland sowie die inneren Staaten Nordamerikas, hielt sich in Europa, später in Nordamerika auf und starb 1811 in London. Von ihm sind zahlreiche Pflanzen und Samen in die europäischen Gärten eingeführt worden. R. MÜLLER.

Frasera, Gattung der Gentianaceae mit Sweertia L. (s. d.) vereinigt.

Fraudes Reagenz ist eine wässerige Lösung von Überchlorsäure (1·13 bis 1·14 sp. Gew.), mit der einige Alkaloide beim Kochen eine charakteristische Färbung geben. So gibt z. B. Aspidospermin eine fuchsinrote Färbung, Brucin färbt sich dunkel madeirafarbig, Strychnin rötlichgelb. Schwefligsäure oder Zinkstaub zerstören die Färbungen. TH.

Frauenbiß ist Teucrium Chamaedrys L.

Frauendistel ist Onopordon Acanthium L., auch Silybum Marianum GAERTN.

Fraueneis, Marienglas, sind Benennungen für einen in großen, spätigen Massen vorkommenden Gips. DOELTER.

Frauenflachs ist Herba Linariae.

Frauenhaar heißen die Arten von Adiantum und Asplenium.

Frauenkrieg ist Radix Ononidis.

Frauenmantel ist Alchemilla (Bd. I, pag. 366).

Frauenminze, Balsamita vulgaris, ist Chrysanthemum Balsamita L.

Frauenwurzel ist Caulophyllum thalictroides MCHX.

Fraunhofer J. (1787—1826) ist der Entdecker der nach ihm benannten feinen Linien im Spektrum und der Verfertiger großer Refraktoren. BERENDES.

Fraunhofersche Linien. Das Spektrum der Sonne und aller entfernten Lichtquellen zeigt zahlreiche vertikale schwarze Linien. Schon WOLLASTON entdeckte deren 4, FRAUNHOFER später mit verbesserten Instrumenten 576, deren markierteste er mit den Buchstaben A bis H bezeichnete. Auch in den Spektren anderer Fixsterne fand er ähnliche Linien in teils derselben, teils abweichender Lage. BECQUEREL erkannte durch Photographieren des Spektrums in der optisch nicht sichtbaren

ultravioletten Verlängerung desselben, daß auch hier solche Linien vorhanden seien und führte die alphabetische Bezeichnung bis T weiter. Die Linien sind von verschiedener Intensität und erscheinen in einem unter gleichen Umständen erzeugten Spektrum stets an denselben Stellen, decken also Spektralfarben von stets gleicher Schwingungsdauer. Sie wurden dadurch zu einer wichtigen natürlichen Skala, an welcher die Ablenkung der einzelnen Farben gemessen werden konnte. Erst KIRCHHOFF und BUNSEN war die richtige Deutung und Nutzanwendung dieser Linien vorbehalten. Ersterer beobachtete 2000 und zeichnete 1200 derselben ihrer Lage und Intensität nach. Letzterer untersuchte die Emissionsspektra der Grundstoffe, deren Linien eine so große Übereinstimmung in der Lage und Intensität mit den FRAUNHOFERschen Linien ergab, daß die letzteren als Absorptionslinien der Dämpfe derjenigen Stoffe erklärt wurden, deren leuchtende Linien mit denselben zusammenfallen. Dadurch wurde die Anwesenheit von fast der Hälfte der uns bekannten Grundstoffe in der Sonnenatmosphäre konstatiert und diese kosmische Chemie später auf alle leuchtenden Weltkörper und Erscheinungen ausgedehnt. Die Zahl der beobachteten Koinzidenzen umfaßte aber erst die Hälfte von den vorhandenen Linien des Sonnenspektrums. Von den meisten übrigen wurde festgestellt, daß sie nicht der Sonnen-, sondern der Erdatmosphäre angehören, besonders dem Wasserdampfe in derselben, mit dessen Menge die Zahl und Intensität dieser Linien zu- und abnehmen, und daß die gleichen Linien in der Atmosphäre unserer großen Planeten sichtbar sind, in derjenigen des Mondes hingegen fehlen. GÄNGE.

Fraxetin, $C_{10} H_8 O_5$, entsteht bei der hydrolytischen Spaltung des Fraxins (s. d.); es kristallisiert aus Weingeist in farblosen Tafeln, welche in kaltem Wasser unlöslich, in heißem Wasser schwer löslich sind; auch Äther löst wenig auf. Schmp. 227°. Das Fraxetin ist in konzentrierter Schwefelsäure mit gelber, in Salpetersäure mit dunkelvioletter Farbe löslich. Eisenchlorid gibt eine grünlichblaue Färbung. — Das Fraxetin ist ein Methoxyäskuletin, dem die Formel zukommt

$$C_6 H(OH)_2 (O CH_3) \left< \begin{array}{l} CH : CH \\ \quad\quad | \\ O \;.\; CO \end{array} \right. .$$

KLEIN.

Fraxetinsäure = Fraxetin. TH.

Fraxin, $C_{16} H_{10} O_6$, ist ein Glykosid, welches in der Rinde verschiedener Fraxinus-, Äskulus- und Paviaarten vorkommt. Zur Darstellung kocht man die im Frühjahr zur Blütezeit gesammelte Rinde mit Wasser aus, fällt die färbenden Bestandteile mit Bleiacetat, filtriert ab, fällt das Filtrat mit Bleiessig und zerlegt diesen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff unter Wasser. Das Filtrat wird zum Sirup eingedampft und die anschießenden Kristalle werden durch Umkristallisieren gereinigt.

Das Fraxin bildet farblose Nadeln vom Schmp. 320°. Die geschmolzene rote Masse löst sich in Alkalien mit orangeroter Farbe. Das Fraxin ist schwer löslich in kaltem (1 T. in 1000 T.), leichter in heißem Wasser, ebenso schwer löslich in kaltem, leicht in heißem Alkohol, unlöslich in Äther; die stark verdünnten wässerigen oder alkoholischen Lösungen zeichnen sich bei Gegenwart von Alkalien oder Ammoniak durch schön blaue Fluoreszenz aus, die auf Zusatz von Säuren verschwindet. Eisenchlorid gibt zuerst eine grüne Färbung, dann eine zitronengelbe Fällung. Bleizucker und Bleiessig färben gelb, ohne zu fällen; ammoniakalische Bleizuckerlösung gibt einen gelben Niederschlag. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich das Fraxin in Fraxetin (s. d.) und Glukose:

$$C_{10} H_{16} O_{10} + H_2 O = C_{10} H_8 O_5 + C_6 H_{12} O_6.$$

Dem Fraxin kommt nach KÖRNER und BIGINELLI die nebenstehende Formel zu:

$$\begin{array}{l} \quad\quad\quad\; / \, O C_6 H_{11} O_5 \\ \quad\quad\quad / \!- O H \\ C_6 H \;\! - \; O CH_3 \\ | \quad\quad\; \backslash \; CH : CH \\ | \quad\quad\quad\quad\quad\;\; | \\ O \text{————} CO \end{array}$$

KLEIN.

Fraxinella, von TOURNEFORT aufgestellte, mit Dictamnus L. synonyme Gattung der Rutaceae, daher

Radix Fraxinellae = Radix Dictamni albi (s. d. Bd. IV, pag. 380).

Fraxinin = Mannit. TH.

Fraxinus, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Oleaceae. Bäume mit meist unpaar gefiederten Blättern und polygamen oder diözischen Infloreszenzen. Etwa 40 Arten, vorzüglich in Nordamerika, Asien und im Mittelmeergebiet.

1. F. Ornus L. (F. florifera SCOP., Ornus europaea PERS.), die Manna- oder Blumenesche, ist ein im südlichen Europa und in Vorderasien heimischer kleiner Baum mit hellgrauer Rinde, drei- bis vierjochig gefiederten Blättern und wohlriechenden polygamen Blütenrispen, welche gleichzeitig mit dem Laube erscheinen.

Von dieser Art wird durch Einschnitte in den Stamm die Manna (s. d.) gewonnen.

2. F. excelsior L. ist die bei uns heimische gemeine Esche, franz. Frêne, engl. Ash, ein hoher Baum mit dunkler Rinde, vier- bis sechsjochigen Blättern und vor dem Laube erscheinenden, schlaffen Blütenständen. Sie liefert sehr geschätztes Werk- und Geräteholz, sowie

Cortex Fraxini (Ph. Gall., Hisp.). Die Rinde besitzt ein Periderm aus breiten, flachen Zellen, in der primären Rinde vereinzelte Steinzellen, im Baste gemischte Sklerenchymplatten und ungewöhnlich schöne Siebröhren. Parenchym- und Markstrahlzellen führen Kristallsand und Raphiden. Die Rinde enthält das Glykosid Fraxin (s. d.) und ist reich an Gerbstoff.

3. F. angustifolia VAHL nennt Ph. Hisp. ebenfalls als Stammpflanze der offizinellen Rinde.

4. F. chinensis RXB., in China und Anam, ist die Mutterpflanze des Pe-la-Wachses (s. d.).

5. F. americana L., F. oregana NUTT., F. quadrangulata MCHX. und andere amerikanische Eschen werden bei uns als Zierbäume häufig gezogen. Ihr Holz zählt zu den besten Nutzhölzern. J. MOELLER.

Fraxinusgerbsäure, $C_{26}H_{32}O_{14}$, findet sich in den Blättern von Fraxinus excelsior, bildet eine gelbbraune, hygroskopische, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Masse, die aus der wässerigen Lösung durch Säuren gefällt wird. Reduziert FEHLINGsche Lösung, wird durch Braunstein in schwefelsaurer Lösung zu Chinon oxydiert. Durch Eisenchlorid nimmt die wässerige Lösung der Säure eine dunkelgrüne, auf Zusatz von Soda rot werdende Färbung an. BECKSTROEM.

Freie Säure, im Gegensatz zu gebundener Säure. Die Bestimmung der freien Säure ist von Wichtigkeit bei Untersuchung oder Prüfung von Fetten und Ölen, Wein, Bier, Fruchtsäften u. s. w. Da in diesen Untersuchungsobjekten häufig verschiedene Säuren im freien Zustande vorhanden sind, so bezieht man in solchen Fällen die Azidität auf diejenige Säure, die in vorwiegender Menge zugegen ist. Es ist alsdann anzugeben, als was die freie Säure berechnet worden ist. Gewöhnlich berechnet man die freie Säure im Wein als Weinsäure (wiewohl außer dieser noch Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure u. s. w. in geringen Mengen zugegen sind), in Fruchtsäften und sauren Früchten als Äpfelsäure oder Zitronensäure, im Bier als Milchsäure. Den Gehalt der Öle an freien Fettsäuren drückt man meistens aus durch die Anzahl der zur Neutralisation von 1 *g* des Öles oder Fettes nötigen Menge Kaliumhydroxyd (s. Säurezahl). TH.

Freienwalde, Brandenburg in Preußen, hat 7 kalte (8·75—11·5°) Quellen, welche sehr arm an festen Bestandteilen, schwach eisen- und kohlensäurehaltig sind. Der Königsbrunnen und die Trinkquelle werden zum Trinken verwendet. Ersterer enthält 0·01 $(CO_3H)_2Fe$ in 1000 T. Die übrigen Quellen sowie Moor werden zum Baden benutzt. PASCHKIS.

Freiersbach in Baden besitzt kohlensäurereiche kalkhaltige Eisenquellen. Die Friedrichsquelle enthält $(CO_3H)_2Fe$ 0·058, $(CO_3H)_2Ca$ 1·527, $(CO_3H_2)Mg$ 0·449, CO_3HNa 0·234, LiCl 0·013 in 1000 T. PASCHKIS.

Freisamkraut, volkstümlicher Name für Herba Violae tricoloris.

Freiwilliges Hinken ist durch Entzündung des Hüftgelenkes verursacht. — S. Koxalgie.

Fremontia, Gattung der Sterculiaceae; ein schöner Strauch mit gelappten, sternfilzigen Blättern und gelben Blüten.

F. californica TORR., am oberen Sakramento, besitzt eine schleimreiche Rinde, welche wie die der Ulme verwendet wird (ROTHROCK, 1880). v. DALLA TORRE.

Frenela, Gattung der Pinaceae, meist mit Callitris vereinigt; mit dreizähligen Blattquirlen, sechsklappigen Zapfen und zweijähriger Fruchtreife; in Australien.

F. rhomboidea ENDL. und F. Rhoei ENDL. liefern sandarakartige Harze.

F. Endlicheri PARL. steht in Neuseeland in medizinischer Verwendung (MAIDEN, 1890 und 1896). v. DALLA TORRE.

Fresenius R., geb. 1818 zu Frankfurt a. M., studierte Chemie zu Bonn und Gießen und wurde 1845 ordentl. Professor am Landwirtschaftlichen Institut zu Wiesbaden. Er gründete dort ein chemisches Laboratorium, welches bis zum Jahre 1877 mit einer pharmazeutischen Lehranstalt und einer agrikulturchemischen Versuchsanstalt verbunden war; mit derselben wurde später, besonders unter F.s ältestem Sohne HEINRICH, ein bakteriologisches Institut und eine Untersuchungsanstalt für Nahrungsmittel verbunden. BERENDES.

Fresenius' Phenolreaktion besteht darin, daß beim Kochen von Phenol mit einer Spuren freier Säure enthaltenden Quecksilberoxydulnitratlösung ein Geruch nach Salizylaldehyd auftritt und metallisches Quecksilber ausgeschieden wird. TH.

Fresenius und Babos Arsen-Nachweismethode, s. Arsennachweis, Bd. II, pag. 244. TH.

Freßzellen, Phagozyten, sind die farblosen Blutkörperchen. — S. Blut.

Frey-Schneiders Reagenz — gleichzeitig zum Färben und zum Fixieren frischer mikroskopischer Objekte verwendbar — ist eine Lösung von Karmin in 45%iger Essigsäure. ZERNIK.

Freycinetia, Gattung der Pandanaceae; malaiisch oder mikronesisch; mit Beerenfrüchten und kleinen Samen.

F. Reinecki WARB. liefert auf Samoa in den Blättern Flechtmateriale für Matten (WARBURG, 1898).

F. Banksii CUNNINGH. liefert auf Neuseeland in den Harzblättern des Blütenstandes eine Delikatesse. v. DALLA TORRE.

Freygangs eisenhaltige Genußmittel (Eisenlikör, Eisenschokolade, Eisensirup, Eisenbonbons etc.), früher sehr beliebt und von dem bekannten Professor BOCK in Leipzig empfohlen, leiteten gewissermaßen die Darreichung des Eisens in leicht assimilierbarer und angenehm schmeckender Form ein. Sie enthalten sämtlich Eisenzitrat. GREGEL.

Frickescher Verband besteht in der Umwicklung des Hodensackes mit Heftpflasterstreifen.

Frickhinger A., geb. 1812, Apotheker in Nördlingen in Bayern. Wissenschaftlich und praktisch gleich tüchtig, war er seit 1853 Mitredakteur des BUCHNER-

schen Repertoriums der Pharmazie und beteiligte sich lebhaft an der Regelung des Apothekerwesens in Bayern. Berendes.

Friedel-Crafts' Reaktion (Bildung von Homologen des Benzols) besteht in der Einwirkung von Alkylhaloiden auf Benzolkohlenwasserstoffe bei Gegenwart von Aluminiumchlorid, Zinkchlorid oder Eisenchlorid. Th.

Friedhöfe (Kirchhöfe). Die nach dem Tode rasch eintretende Fäulnis der Leichen erfordert eine schnelle Entfernung derselben aus der Umgebung der Lebenden und Unterbringung an einem Ort, an welchem die natürlichen Zersetzungsvorgänge ohne Gefahr und Belästigung der Lebenden vor sich gehen können. Fast alle Kulturvölker beerdigen heutzutage ihre Verstorbenen, d. h. der eingesargte Leichnam wird in ein Erdgrab versenkt und mit Erde überdeckt. Seltener ist die Unterbringung der Toten in Grüften, wobei die Särge in allseitig aus undurchlässigem Material hergestellte Kammern eingestellt werden. Unter günstigen Bodenverhältnissen — und diese sind vorhanden, wenn der Boden aus Sand oder Kies besteht und für Luft durchlässig ist — werden die Weichteile der Leiche eines Erwachsenen in einem Erdgrab innerhalb 7 Jahren, die eines Kindes innerhalb 4 Jahren vollkommen zerstört und ist nach dieser Zeit nur mehr das Skelett d. h. die Knochen übrig. Diese können außerordentlich lange erhalten bleiben, wie Funde aus prähistorischer Zeit beweisen. Besteht der Boden aus Lehm oder werden die Leichen in Gräber gelegt, in welche das Grundwasser aufsteigt, so dauert die Zersetzung infolge Behinderung des Luftzutrittes länger, und unter bestimmten Bedingungen, die jedoch noch nicht ganz genau bekannt sind, kommt es zu keiner Vermoderung der Weichteile, sondern dieselben bleiben in ihrer Form erhalten und werden in eine wachsartige Substanz (s. Adipocire, Bd. I, pag. 256) verwandelt. Befinden sich die Leichen an einem sehr trockenen und zugleich warmen oder kalten Ort, so tritt Mumifikation ein, d. h. die Weichteile geben ihren Wassergehalt fast ganz ab und nehmen eine lederartige Beschaffenheit an. Dieselbe Veränderung tritt bei der Imprägnierung der Körper mit fäulniswidrigen Stoffen ein; es kommt dann gleichfalls nicht zur Zersetzung der Weichteile, sondern nur zur Eintrocknung derselben. Von dieser Eigenschaft fäulniswidriger Stoffe wurde, wie bekannt, von den alten Ägyptern behufs Konservierung ihrer Leichen ausgedehnter Gebrauch gemacht, während heutzutage die Einbalsamierung (s. Bd. IV, pag. 518) nur selten stattfindet. Interessant ist der kürzlich erbrachte Nachweis, daß die in den Weichteilen solcher mehrere Jahrtausende alten Mumien noch vorhandenen Gewebssäfte dieselbe biologische Reaktion (Präzipitinreaktion) geben wie die Gewebssäfte eines gegenwärtig lebenden Menschen.

Der Auswahl eines Platzes für die Anlage eines Friedhofes müssen ausgedehnte, an Ort und Stelle vorgenommene Beobachtungen über die Schwankungen des Grundwasserstandes vorausgehen, damit man sicher ist, daß das Grundwasser auch bei seinem Höchststand nicht in die Grabessohle eintrete. Dabei ist als Norm anzusehen, daß der Sarg so tief in den Boden eingesenkt werden soll, daß über dem Sargdeckel bis zum Terrain noch eine Entfernung von 1 *m* vorhanden ist. Die Länge eines Einzelgrabes wird gegenwärtig allgemein mit 2 *m* angenommen, die Breite mit 1 *m*, während der Zwischenraum zwischen zwei Gräbern nicht unter 60 *cm* betragen soll. Das Areal muß ferner so groß gewählt werden, daß die betreffende Gemeinde oder Stadt auf mehrere Jahrzehnte hinaus hinreichend Platz für die Beerdigung der Leichen besitze, und es ist bei der Berechnung des Flächenmaßes außer der Einwohnerzahl und dem Quotienten der jährlichen Zunahme auch die an dem jeweiligen Ort herrschende Sterblichkeitsziffer in Betracht zu ziehen.

Die Wiederbelegung eines Grabes kann unter günstigen Bodenverhältnissen nach 10 Jahren bei einem Erwachsenen, nach 5 Jahren bei einem Kinde gestattet werden. Bei der Anlage eines Friedhofes ist auch auf die Herstellung von Leichenhallen Rücksicht zu nehmen. Dieselben dienen einerseits zur Aufbahrung der Infektionsleichen, die nach dem Gesetz unmittelbar nach dem Tode aus der Wohnung oder

dem Krankenhause entfernt werden müssen, andrerseits zur Ausstellung von unbekannten Toten (Morgue). Zweckmäßiger Weise wird auch auf die Einrichtung eines Sezierraumes Bedacht zu nehmen sein.

Ein gut angelegter Friedhof mit einem der Örtlichkeit angepaßten, streng geregelten Wiederbestattungsturnus ist für die Umgebung vollkommen gefahrlos und eine Verbreitung von Infektionskrankheiten durch Vermehrung der pathogenen Keime in einer ordnungsgemäß beerdigten Leiche und Übertritt der Bakterien in das Grundwasser oder Verschleppung derselben an die Oberfläche ist vollkommen ausgeschlossen. Wie Versuche gezeigt haben, sterben die Krankheitserreger in der Leiche sehr rasch ab, nur die Tuberkelbazillen vermögen sich unter günstigen Umständen Wochen, vielleicht auch Monate lebensfähig zu erhalten. Eine selbständige Weiterwanderung derselben aus der Leiche in das Grundwasser oder an die Oberfläche ist aber bestimmt nicht anzunehmen. Was die Fäulnisflüssigkeiten anlangt, welche namentlich in der ersten Zeit aus der Leiche in den Boden übertreten, so werden dieselben in einem luftdurchlässigen Boden rasch weiter zerlegt und unschädlich gemacht, und die selbstreinigende Kraft des Bodens ist so groß, daß Proben desselben Grundwassers unter einem unbelegten Terrain und unterhalb des belegten Teiles eines Friedhofes in chemischer und bakteriologischer Hinsicht kaum Verschiedenheiten aufweisen. Eine Gefahr für die Lebenden ist manchmal nur dann vorhanden, wenn übermäßig belegte Grüfte mit in frischer Zersetzung begriffenen Leichen betreten werden. Die durch die Fäulnisprozesse gebildeten und in den Grüften noch vorhandenen Gase können giftig wirken. Von dieser Ausnahme abgesehen, sind Friedhöfe, welche auf entsprechendem Terrain angelegt sind und gut verwaltet werden, für ihre Umgebung völlig gefahrlos, und in Erkenntnis dieser Tatsache sind die früher manchmal rigorosen Bestimmungen hinsichtlich der Entfernung von Wohngebäuden von Friedhöfen gegenwärtig meist fallen gelassen worden. Wenn trotzdem gegenwärtig eine Bewegung zugunsten der Einführung der fakultativen Feuerbestattung mehr und mehr Boden gewinnt, so hat dies seinen Grund einerseits in der berechtigten Forderung, daß es dem Menschen, soweit keine sanitären Hindernisse entgegenstehen, freistehen soll, die Art und Weise der Zerstörung seines Leichnams selbst zu bestimmen, andrerseits in den territorialen und finanziellen Schwierigkeiten, mit welchen die immer rascher anwachsenden Großstädte bei der Neuanlage von Friedhöfen zu kämpfen haben. Die moderne Technik ist der Einführung der Feuerbestattung auch bereits sehr entgegengekommen und baut gegenwärtig Krematorien, die allen sanitären Anforderungen entsprechen und in keiner Weise die Nachbarschaft belästigen. Leider stehen seit Jahrhunderten überkommene religiöse und soziale Anschauungen der allgemeineren Einführung der Feuerbestattung noch sehr entgegen; voraussichtlich werden aber kommende Geschlechter, zum Teil wohl durch die berührten äußeren Umstände dazu gedrängt, hinsichtlich der Leichenverbrennung (s. d.) vorurteilsfreier denken als die gegenwärtig lebende Generation.

Literatur: Enzyklopädie der Hygiene von R. Pfeiffer und B. Proskauer, Leipzig. — Wernich in Weyls Handbuch der Hygiene, Bd. 2. — Prausnitz, Grundzüge der Hygiene, 7. Aufl., 1905.
Hammerl.

Friedländers Alaun-Hämatoxylinlösung, eine Lösung von Hämatoxylin und Alaun in verdünntem Alkohol und Glyzerin, dient zum Färben mikroskopischer Präparate, insbesondere zur Sichtbarmachung des Zellkerns. **Friedländers Pikrokarmin** ist eine zwecks besserer Konservierung mit Alkohol versetzte wässerige Pikrokarminlösung.
Zernik.

Friedrichshall in Sachsen-Meiningen hat 2 Quellen: Die schwache Quelle und Bitterwasser; die erste enthält in 1000 T. $NaCl$ 2·868, SO_4Na_2 0·541, SO_4Ca 0·57, die zweite $NaBr$ 0·127, $ClNa$ 12·807, SO_4K_2 0·198, SO_4Mg 10·947. Das Bitterwasser wird versendet.
Paschkis.

Friedrichshaller Bitterwasser s. Friedrichssalz.
Fendler.

Friedrichssalz (Friedrichshaller Salz) ist Magnesium sulfuricum; an manchen Orten wird auch künstliches Karlsbader Salz dispensiert. — S. Mineralwässer.

PASCHKIS.

Friesel, eine mit gesteigerter Schweißproduktion zusammenhängende Hautkrankheit, bei welcher sich zerstreute, in Form und Größe an Hirsekörner erinnernde Bläschen bilden (daher auch Miliaria).

Frigotherapie, Anwendung hoher Kältegrade zu Heilzwecken.

Fritillaria, Gattung der Liliaceae, Abteilung Tulipoideae. Groß- und buntblumige Zwiebelgewächse, gleich der Lilie charakterisiert durch die auf dem Rücken befestigten Antheren.

F. imperialis L., Kaiserkrone, aus Asien stammend, wird in unseren Gärten häufig gezogen. Die Zwiebel war einst als Radix Coronae imperialis in arzneilicher Verwendung. Sie ist groß, gelb, dickschalig, übelriechend und scharf schmeckend, stärkereich.

F. Thunbergi MIQ., in China und Japan. Die Zwiebel wird gegen Rheumatismus angewendet.

Fritsches Reagenz (Dinitroanthrachinon) entsteht neben Anthrachinon durch Erwärmen von Anthrazen mit verdünnter Salpetersäure (1 T. und 3 T. Wasser); das Dinitroanthrachinon besitzt wie die Pikrinsäure die Eigenschaft, mit vielen Kohlenwasserstoffen kristallinische Verbindungen zu bilden. TH.

Frittefarben heißen die in der Porzellanmalerei benutzten Farben, vor deren Verwendung ein Fritten (s. d.) vorausgehen muß, durch welches die Farbe in einen halbverglasten Zustand versetzt wird, zum Unterschied von den Schmelzfarben, welche ihre Farbe erst erhalten, wenn sie mit einem Flußmittel zusammengeschmolzen werden. TH.

Fritten, Zusammenfritten, vom ital. fritta, franz. fritte, heißt zusammenbacken oder verglühen, d. h. eine pulverförmige Substanz soweit erhitzen, daß sie erweicht und zusammensintert, ohne daß die Masse dabei vollständig in Fluß kommt oder zusammenschmilzt. Man bedient sich dieses Ausdruckes beim Hüttenbetriebe, besonders beim Zusammensintern der Asche auf dem Roste, auch von Glassätzen in der Glasfabrikation. TH.

Frittenporzellan. Das französische Frittenporzellan oder Glasporzellan ist eine in Frankreich erfundene glasartige Masse mit bleihaltiger Glasur. Sie besteht aus der Fritte, einem unvollständigen Alkalierdesilikat, Mergel und Kreide. Diese Substanzen werden geschlemmt, die Masse dann geformt und in Kapseln gar gebrannt, später mit einem eigens hierzu bereiteten Kristallglase glasiert. Das Frittenporzellan ist kein eigentliches Porzellan und leichter schmelzbar als das echte Porzellan. Es bildet einen Übergang vom Porzellan zum Milchglase. Das englische Frittenporzellan besteht aus Ton, Porzellanerde, Feuerstein und Calciumphosphat und bekommt eine leicht flüssige, bleihaltige Glasur. Dadurch, daß die Glasur leichter flüssig ist als der Scherben, unterscheidet sich das englische Frittenporzellan von den anderen, da dieser Umstand eine geringere Haltbarkeit des Glasurüberzuges bedingt. TH.

Fröhdes Blausäurereaktion beruht darauf, daß beim Schmelzen eines Cyanides mit Natriumthiosulfat am Platindraht und Lösen der Schmelze in Wasser auf Zusatz von etwas Eisenchlorid eine blutrote Färbung auftritt. TH.

Fröhdes Reagenz ist eine frisch bereitete Lösung von 0·01 *g* Natriummolybdat in 1 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure. Es erzeugt mit einigen Alkaloiden und Glykosiden charakteristische Färbungen und dient deshalb zu deren Nachweis

sowie häufig als Identitätsreaktion; einige Alkaloide lösen sich auch farblos darin auf.

Ähnlich ist BUCKINGHAMs Reagenz, eine durch Wärme unterstützte Auflösung von 1 *g* Ammoniummolybdat in 16 *g* konzentrierter Schwefelsäure. TH.

Froelich M., geb. 1852 zu Graudenz, Apothekenbesitzer in Berlin, wurde 1892 als Nachfolger BRUNNENGRÄBERs erster Vorsitzender des Deutschen Apothekervereins, den er in sehr kritischer Zeit bis zum Jahre 1899 mit außerordentlicher Energie zu leiten verstand. Im Oktober 1898 wurde er als Hilfsarbeiter in die Medizinalabteilung des Preußischen Kultusministeriums berufen und 1901 zum Medizinalrat ernannt. BERENDES.

Fromms Beer-Rotwein s. Obstweine. ZERNIK.

Frommherzs Lösung zum Nachweis von Glukose enthält auf den Liter 40·0 *g* Kupfersulfat, 20·0 *g* Kaliumbitartrat und 10·0 *g* Ätzkali. TH.

Frondes (frons Laub) pflegt man zum Unterschied von Herba die belaubten Zweigspitzen der Holzgewächse zu nennen, z. B. Frondes Sabinae, Taxi.

Froschdistel ist Silybum Marianum GAERTN.

Froscheppich ist Ranunculus sceleratus L.

Froschlaichpflaster und **-Salbe** ist Emplastrum Cerussae, beziehungsweise Unguentum Cerussae. In früheren Zeiten wurden Öl, Bleiweiß und Froschlaich zu Pflaster gekocht. TH.

Froschlöffel ist Alisma Plantago L.

Froschpeterlein ist Phellandrium aquaticum L.

Frostbeulen sind chronische, durch Kälte hervorgerufene Entzündungsprozesse an Händen und Füßen (s. Erfrierung). — S. Frostmittel.

Frostinbalsam (A. G. für Anilinfabrikation-Berlin) ist eine Lösung von 1 T. Tannobromin (s. d.) in 10 T. Kollodium, der 1 T. Alkohol und $^1/_2$ T. Tinct. Benzoës zugesetzt sind.

Mit diesem Balsam werden die mit Frost befallenen Stellen morgens und abends bepinselt; für offene Froststellen ist bestimmt die **Frostin-Salbe**, eine 10%ige Bromocollresorbinsalbe, mit welcher die behafteten Stellen ebenfalls morgens und abends bedeckt werden. ZERNIK.

Frostmittel. Die verschiedenen Frostmittel bilden als Frostbalsame, Frostsalben, Frostpflaster, Frostwasser, Frostspiritus etc. zur Winterszeit einen vielgesuchten Handverkaufsartikel; im nachstehenden sind einige der gebräuchlichsten aufgeführt. Zu beachten ist, daß die weitaus größere Zahl aller Frostmittel nur zur Vertreibung von Frostbeulen oder, um die Entstehung solcher zu verhüten, angewendet werden darf, nicht aber bei offenen Wunden; wo letzteres der Fall ist, wird es besonders bemerkt werden. *a)* **Frostbalsame** (ölige oder spirituöse Flüssigkeiten, Kollodiummischungen u. s. w.): 1. 5 T. Jodkalium, je 10 T. Kampfer und Glyzerin, 70 T. Spiritus saponatus und 5 T. Acidum carbolicum zu lösen und zu mischen. Zum Bepinseln oder Einreiben der Frostbeulen. — 2. Je 5 T. Jodkalium und Kampfer, 80 T. Spiritus saponatus und je 5 T. Glyzerin und Tinct. Benzoës zu lösen und zu mischen. Anwendung wie 1. — 3. Mischung aus 12 T. Spiritus camphor. und 1 T. Tinct. Croci. Anwendung wie 1. — 4. Mischung aus 1 T. Tinct. Jodi und 10 T. Collodium elasticum. Anwendung wie 1. — 5. 4 T. Collodium, 4 T. Terebinthina veneta, 3 T. Oleum Ricini und 1 T. Camphora l. a. zu mischen. Anwendung wie 1. — 6. Mischung aus 70 T. Vinum

Chinae, 30 T. Spiritus camphor., 12 T. Tinct. Arnicae, 4 T. Tinct. Opii crocata und 4 T. Jodkalium. Mit dieser Mischung wird Flanell getränkt und dieser auf die Frostbeulen gelegt. — 7. und 8. Mischung aus gleichen Teilen Tinct. Gallarum und Spiritus camphor. oder $2^1/_2$ T. Tannin und 50 T. Spiritus camphor. Zum Bepinseln der Frostbeulen oder wie Nr. 6 zu verwenden. — 9. Eine Lösung von 1 T. Jodoform in 15 T. Collodium elastic. Zum Bestreichen der Frostbeulen. — 10. 2 T. Jodoform, 10 T. Äther, 20 T. Spiritus dilutus, $^1/_2$ T. Oleum Foeniculi und 20 T. Glyzerin l. a. zu mischen. — 11. Mischung aus 1 T. Oleum Menthae piper., 5 T. Spiritus und 10 T. Glyzerin. Nr. 10 und 11 zum Benetzen von Scharpie und Auflegen derselben auf die Frostbeulen. — 12. BARNES Frostbalsam ist ein Gemisch aus gleichen Teilen Balsamum Copaivae und Oleum Terebinthinae. — 13. DOEPPEscher Frostbalsam ist eine Mischung aus gleichen Teilen Oleum camphoratum, Oleum Rosmarini und Acetum Plumbi. — 14. HENSCHELS Frostbalsam ist eine Mischung aus 10 T. Tinct. Opii, 10 T. Spiritus Aetheris chlorati und $2^1/_2$ T. Balsam. Peruvian. — 15. KEPES' Frostbalsam ist ein Gemisch aus 10 T. Tinct. Jodi und 25 T. Collodium. — 16. MOTTS Frostbalsam ist ein Gemisch aus 60 T. Fel Tauri, 60 T. Oleum Terebinthinae, 25 T. Spiritus und 15 T. Tinct. Opii. — 17. RICHARDINS Frostbalsam ist Opodeldoc liquidus mit vermehrtem Zusatz von Liquor Ammonii caust. — 18 α. Schwedischer oder russischer Frostbalsam ist ein Gemisch aus 300 T. Glyzerin (welches durch Verreiben mit 3 T. Pulvis Tragacanthae noch dickflüssiger gemacht ist) und 5 T. Perubalsam, 1 T. Kampfer, 3 T. Tinctura Opii crocata und 6 T. Jodkalium, welche vorher in 50 T. Spiritus dilutus gelöst wurden. β. VOMÁCKAscher besteht aus Kampfer $2^1/_2$ T., Collodium 60 T., Jod 5 T., Tereb. venet. $7^1/_2$ T., Oleum Terebinthinae 25 T. — Die Frostbalsame Nr. 13 bis 18 α u. β dienen sämtlich zum Einpinseln oder Einreiben der Frostbeulen. — *b)* **Frostpflaster:** 19. (RUSTS Frostpflaster.) 20 T. Empl. Lithargyri, 5 T. Balsam. Peruvian., $1^1/_4$ T. Opium pulver. und $1^1/_4$ T. Camphora trita l. a. zu mischen. — *c)* **Frostsalben:** 20. 3 T. Camphora trita, 30 T. Adeps suillus und 2 T. Acidum hydrochloricum. — 21. 1 T. Camphora, 2 T. Spiritus, 20 T. Ungt. cereum und 10 T. Oleum Lauri. — 22. 2 T. Tannin, 5 T. Acetum Plumbi, 3 T. Perubalsam und 90 T. Ungt. cereum. — 23. 5 T. Tannin in 20 T. Aqua zu lösen und mit 75 T. Ungt. diachylon zu vermischen. — 24. 1 T. Lycopodium, 1 T. Tannin und 30 T. Adeps suillus. — 25. 5 T. Alumen ustum, 5 T. Aqua Rosae, 30 T. Adeps, 2 T. Kalium jodatum und 2 T. Acetum Opii. — 26. 1 T. Acidum carbolicum, 2 T. Tinct. Jodi, 2 T. Tannin und 30 T. Ungt. cereum. — 27. (WAHLERsche Frostsalbe.) Je 30 T. Adeps und Sebum werden mit 5 T. Ferrum oxydatum fuscum gekocht, bis die Masse schwärzlich erscheint, dann 5 T. Terebinthina veneta und je $2^1/_2$ T. Argilla und Oleum Bergamottae hinzugemischt. — 28. Die BREFELDsche Frostsalbe ist ein einfaches Gemisch der unter Nr. 27 genannten Substanzen. Sie ähnelt ganz derjenigen des Parochus WAHLER in Kupferzell. — 29. (RUSTsche Frostsalbe.) 10 T. Alumen subt. pulv., je 2 T. Camphora und Opium, 8 T. Perubalsam und 30 T. Ungt. Plumbi. — 30. $^1/_2$ T. Camphora, 5 T. Oleum Petrae Italic. und 20 T. Ungt. cereum. — 31. 1 T. Jodoform, 2 T. Perubalsam und 7 T. Vaselin. — 32. Eine bewährte Frostsalbe für offenen und nicht offenen Frost ist nach K. DIETERICH die 5%ige Jod-Eigonsalbe, als Eigon-Frostsalbe im Handel. Die MALOTKIsche und WAHLsche Frostsalbe enthalten Kampfer, Wachssalbe, Terpentin, die nach WAHL noch Eisen, Bolus, Sebum und Bergamottöl. — Die Frostbeulen werden mit den Salben gut eingerieben und mit einem mit der Salbe bestrichenen Leinwandläppchen bedeckt. Zur Anwendung bei offenen Frostschäden eignen sich Nr. 19, 22, 23, 24, 27 und 28. — *d)* **Froststifte** bereitet man, indem man eine der vorher aufgeführten Salben mit soviel als nötig Sebum oder Paraffin zusammenschmilzt und dann in Formen ausgießt. — *e)* **Frostspiritus** siehe unter „Frostbalsame". — *f)* **Frostwasser.** Das HEBRAsche Frostwasser ist eine Mischung aus 15 T. Acidum nitricum und 100 T. Aqua, das RUSTsche Frostwasser eine Mischung aus gleichen Teilen Acidum nitricum

dilutum und Aqua Cinnamomi; das erstere wird als Umschlag auf Frostbeulen angewendet, das letztere zum Bestreichen derselben. KARL DIETERICH.

Frostpunkt s. Gefrierpunkt.

Frucht. Bei der Lehre von der Frucht (Karpologie) sind zwei Gesichtspunkte festzuhalten und scharf zu unterscheiden, nämlich das wissenschaftliche Verständnis der Frucht und die anschauliche Bezeichnung.

Um die Frucht zu verstehen, muß man den Bau des Fruchtknotens (s. d.), den allmählichen Entwickelungsprozeß zur Frucht richtig auffassen. Es bedarf dann die Frucht keiner Erklärung mehr, sie versteht sich von selbst. Nirgends hat sich aber die rein schematische Auffassung so geltend gemacht wie in der Lehre von der Frucht und nirgends ist man auch so wenig bemüht gewesen, die Begriffe wissenschaftlich streng zu fassen, wie hier. Daher ist auch wohl für keinen anderen Teil der Pflanze die Terminologie so schwankend wie bei der Frucht.

Der eine Forscher nimmt 10, ein anderer 20, ein dritter 30 bis 40 oder noch mehr Fruchtarten an. Die Bezeichnungen der Frucht vor LINNÉ waren nie gebräuchlich, die einzelnen Fruchtformen waren rein schematisch aufgefaßt und beschrieben. LINNÉ gab zuerst Definitionen. Er schied die Frucht vom Samen, faßte aber unter dem Begriff Samen auch alle einsamigen Teil- und Schließfrüchte zusammen. Später wurde auf ihm fortgebaut, ohne sich aber weiter um die genaue Kenntnis des Fruchtknotens, die einzig richtige Grundlage, viel zu bekümmern. LINNÉ hatte die von ihm aufgenommenen Fruchtformen als homologe Glieder nebeneinander gestellt. Gar bald erwies sich aber seine Formenzahl als unzureichend, man fand neue eigentümliche Fruchtformen und benannte sie mit neuen Namen, damit war aber auch alles getan.

Ob aber die neue Fruchtform wirklich durchgreifende Verschiedenheiten oder nur zum Teil sehr unwesentliche Modifikationen zeigte, darüber ging man leicht hinweg. Die ersten gründlichen Untersuchungen über Früchte und Samen gaben GÄRTNER (1788) und L. C. RICHARD (1808). MIRBEL, DUMORTIER, DESVAUX u. a. stellten später neue Fruchtsysteme auf, welche aber an der Sache wenig besserten. DE CANDOLLE (1827) ging in seinem System von dem richtigen Grundsatze aus, daß man die Frucht aus dem Baue des Fruchtknotens erklären müsse; aber auch sein System ist unhaltbar. LINDLEY gab noch die beste Darstellung dieser verwickelten Lehre; er versuchte durch logische Anordnung und feste Definition in diesem Chaos Licht zu schaffen. Daß aber viele der von ihm angenommenen Namen völlig entbehrlich waren, geht am besten daraus hervor, daß er dieselben in seinem natürlichen Pflanzensysteme selbst nicht einmal erwähnt. ENDLICHER, LINK, KUNTH, REICHENBACH, KOCH, SCHLEIDEN gaben wieder andere Fruchtsysteme. Der Hauptunterschied aller dieser Systeme liegt darin, daß die Nomenklatur um neue Namen bereichert wird. Es genügt, hier nur ein Beispiel anzuführen: die Umbelliferen haben nach KOCH 2 mericarpia, nach LINK 2 achaenia, nach LINDLEY 2 carpella, nach ENDLICHER 2 carpidia, nach REICHENBACH 2 drupas.

Die gegenwärtig gebräuchliche systematische Einteilung der Früchte stützt sich auf den verschiedenen Bau des Perikarps, und ob sich die Frucht öffnet oder nicht.

Der anatomische Bau der Früchte ist höchst mannigfach; immer jedoch bleibt die Blattnatur der Fruchtwand (Fruchtschale, Perikarp) erkennbar. Die äußere Oberhaut des Fruchtblattes wird zum Epikarp oder Exokarp, die innere zum Endokarp und das Mesophyll zum Mesokarp. Die meisten und zugleich die für die Frucht charakteristischen Veränderungen erfährt das Mesokarp.

Man unterscheidet:

I. Trockene Früchte. Perikarp holzig oder lederartig zäh.
- *A.* Trockene Schließfrüchte. Perikarp nicht aufspringend.
  - *a)* einsamig.
    1. Nuß. Perikarp dick, hart, verholzt (Haselnuß).
    2. Karyopse oder Achäne. Perikarp dünn, lederartig zäh (Gräser, Kompositen, Castanea vesca).
  - *b)* zwei- oder mehrfächerig. Gewöhnlich in Merikarpien zerfallend (Umbelliferen, Geranium).
- *B.* Trockene Springfrüchte, Kapseln. Perikarp bei der Reife zerreißend oder aufspringend.
  - *a)* Kapseln der Länge nach aufspringend.
    1. Balgfrucht (Folliculus). Ein Karpell, längs der verwachsenen, die Samen tragenden Ränder (Naht) aufspringend (Paeonia).

2. Hülse (Legumen). Ein Karpell, an der Naht und auch an der Rückenlinie aufspringend, somit in zwei Längshälften gespalten (Leguminosen).
3. Schote (Siliqua). Zwei Karpelle. Die beiden Längshälften des Perikarps lösen sich von der stehen bleibenden Scheidewand ab (Kruziferen).
4. Kapsel. Spaltet sich der Länge nach in zwei oder mehrere Klappen.

b) Kapseln durch Abtrennen eines oberen Teiles des Perikarps, der wie ein Deckel abfällt, sich öffnend (Anagallis, Hyoscyamus).

c) Kapseln an bestimmten Stellen durch Ablösung kleiner Lappen oder Stücke des Perikarps sich öffnend: Porenkapseln (Papaver, Antirrhinum).

II. Saftige Früchte. Perikarp saftig oder fleischig.

A. Saftige Schließfrüchte.

a) Pflaume (Steinfrucht, Drupa). Epikarp dünn, Mesokarp fleischig, Endokarp hart, steinartig, den weichschaligen Samen umschließend.

b) Beere (Bacca). Epikarp mehr oder weniger zäh und hart. Perikarp fleischig, die Samen umgebend.
1. einsamig (Dattel).
2. mehrsamig (Kürbis, Stachelbeere).

c) Hesperidium. Perikarp aus einer zähen, festen Außenschicht und einer markähnlichen Innenschicht gebildet (Citrus).

B. Saftige Springfrüchte. Perikarp saftig, aber nicht fleischig. Samenschale meist kräftig entwickelt (Juglans, Nuphar, Aesculus).

Alle diese Formen sind einfache und echte Früchte; einfach, weil sie sich aus einem einzigen Fruchtknoten entwickeln und echt, weil sie sich nur aus dem Fruchtknoten entwickeln.

Sammelfrucht (Syncarpium) ist eine solche, die aus den getrennt bleibenden Fruchtknoten einer einzelnen Blüte hervorgeht (z. B. Sternanis, Himbeere).

Fruchtstände sind die aus ganzen Blütenständen hervorgegangenen Früchte (z. B. Maulbeere, Piper longum).

Scheinfrüchte sind solche, an deren Bildung außer dem Fruchtknoten noch andere Blütenteile sich beteiligen, z. B. der Blütenstiel (Anacardium), der Blütenboden (Feige, Erdbeere), das Perigon (Maulbeere). Sydow.

Fruchtabtreibung s. Abtreibung, Bd. I, pag. 46.

Fruchtäther, Fruchtessenzen. Als Fruchtäther bezeichnet man eine Anzahl empirischer Gemische flüssiger, chemischer Verbindungen, welche dem natürlichen Geruche verschiedener Früchte mehr oder minder nahe kommen. Insbesondere zeichen sich die Amylester durch ihren lieblichen, fruchtähnlichen Geruch aus und bilden daher fast stets die Grundlage oder doch wenigstens einen Hauptbestandteil der in Frage kommenden Gemische. Auch die Ester der Buttersäure mit den Anfangsgliedern der Alkohole der Fettsäurereihe sind von Wichtigkeit. Als Hauptrepräsentant steht da der Essigsäureamylester. Dann folgen der Baldriansäureamylester, der Buttersäureamylester, der Ameisensäureamylester, der Buttersäureäthylester, Essigsäureäthylester und Benzoësäureäthylester. Diese Ester entweder für sich allein oder in Kombination mit anderen, mit größeren oder geringeren Mengen absoluten Alkohols, Salpeteräther und Essigäther versetzt, geben die verschiedenen Fruchtäther, für welche eine Anzahl mehr oder minder guter Vorschriften existieren. Diese Fruchtäther werden entweder durch bloßes Mischen der eben erwähnten Ester, seltener direkt durch Destillation bereitet. Im letzteren Falle ist es von Wichtigkeit, den Amylalkohol stets völlig in Ester überzuführen; schon ein unbedeutender Bruchteil unverbunden gebliebenen Amylalkohols schadet dem Geruche empfindlich; um das zu erreichen, ist ein bedeutender Überschuß freier Säure anzuwenden; auch ist sehr anzuraten, den Amylalkohol vorher wiederholt zu rektifizieren und am besten nur das bei 130° übergehende zu verwenden. Bei geringerem Bedarf ist es vorteilhafter, die Fruchtäther aus den Fabriken ätherischer

Öle zu beziehen, die sich besonders mit der Herstellung dieser Mischungen befassen. Man kennt im Handel hauptsächlich nachstehende Fruchtäther: Ananas, Äpfel, Apfelsinen, Aprikosen, Birnen, Zitronen, Erdbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren, Kirschen, Melonen, Pfirsiche, die alle in einfacher und doppelter Konzentration geliefert werden. HELL.

Fruchtessig nennt man einen mit dem Saft gewisser Obstsorten vermischten oder durch Ansatz der Früchte gewonnenen, ferner aber auch einen aus Obstwein hergestellten Essig. Ein Fruchtessig der ersten Sorte ist das offizinelle Acetum Rubi Idaei, ein reiner Weinessig dagegen ein Fruchtessig der anderen Art. Unter diesen letzteren ist wohl nur der aus billigen Weinsorten hergestellte Weinessig noch im Handel erhältlich, während andere Obstsorten auf Wein kaum mehr verarbeitet werden. G. HELL.

Fruchtkaffee, Rheinischer, ist ein hauptsächlich aus Lupinen (s. d.) bestehendes Kaffeesurrogat. Nach einer von HAGER mitgeteilten Analyse enthält er 21·0% Proteïnstoffe, 1·5% Fett, 3·6% Asche, 0·76% Phosphorsäure.

Fruchtknoten (Ovarium, Eierstock) nennt man den aus den Fruchtblättern (Karpellen) gebildeten, meist bauchigen Hohlkörper, welcher die Samenknospen (Ovula) einschließt. In ihm findet die Befruchtung der Samenknospen statt, und während diese zu Samen sich entwickeln, werden die Karpelle zur Fruchtschale und beide zusammen bilden die Frucht (s. d.).

Alle höheren Pflanzen besitzen einen Fruchtknoten, die Gymnospermae dagegen nur nackte Ovula. Erstere nennt man daher bedecktsamige (Angiospermae), letztere nacktsamige (Gymnospermae). Verhältnismäßig selten beteiligt sich (außer den Karpellen) auch die Blütenachse an der Bildung des Fruchtknotens.

Der Fruchtknoten bildet das morphologische Zentrum der Blüte; seiner Stellung zu den übrigen Blütenteilen nach kann der Fruchtknoten entweder oberständig oder unterständig sein.

Der oberständige Fruchtknoten wird nur von den Karpellen (einem oder mehreren) gebildet, die Blütenachse beteiligt sich an seiner Bildung nicht.

Der unterständige Fruchtknoten weicht dadurch wesentlich von dem oberständigen ab, daß sich an seiner Bildung auch die Blütenachse beteiligt. Sie verwächst mit den Karpellen und trägt an ihrem Scheitel die übrigen Blütenorgane. Der Fruchtknoten steht demnach unter den übrigen Organen, bildet also nicht den geometrischen, wohl aber den organischen Scheitel der Blüte (s. d.).

Ist nur ein Fruchtblatt vorhanden (Papilionaceen), so schließt sich dasselbe zusammen und die Ränder verwachsen. Die Verwachsungsnaht nennt man „Bauchnaht"; die entgegengesetzte „Rückennaht" entspricht der Mittelrippe des Karpells. Ein solcher Fruchtknoten heißt monomer und es können zahlreiche monomere Fruchtknoten in einer Blüte sein (Polycarpicae). Häufiger ist der polymere Fruchtknoten. Derselbe wird von zwei oder mehreren miteinander verwachsenen Fruchtblättern gebildet. Verwachsen dieselben mit ihren Rändern, so entsteht eine große Zentralhöhle: der Fruchtknoten ist einfächerig; schlagen sich jedoch die Ränder der Karpelle gegen die Mitte einwärts, so wird der Fruchtknoten mehrfächerig und jedes Fach entspricht einem Karpell. Die einwärts geschlagenen Ränder der Karpelle bilden die Scheidewände. Oftmals reichen die Karpellränder nicht ganz bis zur Mitte, dann ist der Fruchtknoten unvollständig mehrfächerig; häufiger wird die Fruchtknotenhöhlung dadurch vollständig mehrfächerig, daß die Blütenachse säulenartig in die Höhe wächst und so die Karpellränder miteinander verbindet. Nicht selten wird ein Fruchtknoten durch falsche Scheidewände noch weiter gefächert. Dieselben sind Auswüchse der Fruchtwand und reichen in vielen Fällen nicht bis zur Mitte (Papaver). Bei den Labiaten und Boragineen jedoch erzeugen sie aus dem ursprünglich zweifächerigen Fruchtknoten vier Klausen.

Diejenigen Stellen im Fruchtknoten, welche die Samenknospen tragen, heißen die Plazenten oder Samenleisten. Sie sind entweder innenwinkelständig (axial) oder wandständig (parietal) oder mittelständig (zentral). Die Ovula sind in letzterem Falle Emergenzen der Achse, in den beiden ersteren solche der Fruchtblattränder, beziehungsweise der Blattfläche. J. M.

Fruchtkuchen, Mutterkuchen, s. Placenta.

Fruchtsäfte und Fruchtsirupe. Als Fruchtsaft bezeichnet man den ausgepreßten, gegorenen oder nicht gegorenen Saft verschiedener Früchte, vornehmlich den von Himbeeren, Kirschen, Johannisbeeren und Zitronen (Succus Rubi Idaei, Cerasorum, Ribium, Citri), als Fruchtsirupe die mit Zucker aufgekochten und kolierten oder filtrierten Fruchtsäfte (Sirupus Rubi Idaei etc.). Das Publikum dagegen gebraucht meist den Namen Fruchtsaft als gleichbedeutend mit Fruchtsirup. Über ihre Bereitung und Konservierung vergl. auch Succus und Sirup. Ein Zwischenglied zwischen diesen beiden Arten bilden die sogenannten alkoholfreien Fruchtsäfte, deren Konsum sich in rasch aufsteigender Linie bewegt und viele Industrielle veranlaßte, derartige Getränke nach Patenten oder Geheimvorschriften zu fabrizieren. Drei solcher patentierter Verfahren zur Herstellung alkoholfreier Fruchtsäfte bestehen *a)* darin, daß die betreffenden Früchte bezw. deren Saft oder Extrakt mit sehr verdünnter Säure in geschlossenen Gefäßen unter Druck über 100° C erhitzt werden, bis eine Probe sich blank filtrieren läßt; *b)* oder durch Erhitzen des Fruchtsaftes bei 60—70° unter Durchstreichen von Luft, Vertreiben derselben durch Kohlensäure, Erhitzen, Pasteurisieren und Sterilisieren der Flüssigkeit; *c)* durch Einwirken eines neuen Gärungserregers, genannt Leuconostoc Dissilien, auf Fruchtsäfte in verschlossenen Gefäßen, wobei keine Alkoholbildung stattfindet. Weiteres hierüber unter Alkoholfreie Getränke.

G. Hell.

Fruchtsäure = Äpfelsäure, s. Bd. I, pag. 267. Th.

Fruchtwasser ist die Flüssigkeit, in welcher der Fötus gewissermaßen schwimmt.

Fruchtzucker s. Fruktose. Th.

Fructus. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Früchte sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

Die morphologischen Verhältnisse s. unter Fruchtknoten, die Systematik unter Früchte.

Frühgeburt ist eine vorzeitige, in der 28. bis 38. Woche der Schwangerschaft erfolgende Geburt, zu einer Zeit also, bei welcher die Frucht schon lebensfähig ist. — S. Abortus, Bd. I, pag. 26.

Frühlingskur, Frühjahrskur, Frühlingskräuterkur, heißt die methodische Anwendung des frisch ausgepreßten Saftes verschiedener Kräuter oder Wurzeln in der Zeit des Frühjahrs, wo dieselben am reichsten an Saft und Salzen sind. Diese in früherer Zeit bei habitueller Verstopfung und Vollblütigkeit sehr gebräuchliche mild abführende Kur wird gegenwärtig meist durch Mineralwasserkuren ersetzt. Die am meisten gebrauchten Pflanzen sind Amara salina (s. d.), insbesondere Taraxacum, Cichorium und Fumaria, mit denen übrigens auch andere, so Marrubium, Glechoma, Veronica, Menyanthes, Cochlearia, Nasturtium, Petroselinum, Cerefolium, Achillea, Tussilago, mitunter selbst stark wirkende, wie Chelidonium und Saponaria; vor entschieden giftigen, wie Aconitum, muß man sich jedoch hüten. Die Kräuter werden gestampft oder gepreßt und der so gewonnene Kräutersaft (Maisaft) wird für sich oder in Molke, Milch oder Bouillon morgens nüchtern in Mengen von 30·0—150·0 *g* genommen. Die für eröffnende Mineralwasserkuren üblichen diätetischen Maßregeln (Spazierengehen u. s. w.) werden dabei innegehalten.

Die Wirkung beruht vorwaltend auf den Kalium- und Natriumsalzen der Säfte, doch sind auch die Bitterstoffe nicht ohne Bedeutung. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Fruits pectoraux (Ph. Gall.), eine in Frankreich sehr beliebte Mischung gleicher Teile Brustbeeren (Jujubes), Datteln (ohne Kerne), Korinthen und Feigen zur Bereitung eines Tees (50:1000). — **Fruit-laxative lozenges** sind den Tamarindenkonserven ähnliche abführende Pastillen. — **Fruit-salt** ist ein mit Zitronenöl aromatisiertes, abführendes Brausepulver. GRUEL.

Fruktose, Fruchtzucker, Lävulose, $C_6 H_{12} O_6$, eine Zuckerart. Sie findet sich außerordentlich häufig in der Natur in Begleitung des Traubenzuckers (Glukose), namentlich in süßen Früchten, aber auch in Samen, Wurzeln, Blättern, Blüten u. s. w. Ein Gemisch gleicher Mengen Fruchtzucker und Traubenzucker ist der Invertzucker, der durch hydrolytische Spaltung des Rohrzuckers entsteht:

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12} H_{22} O_{11}} + H_2 O = \underset{\text{Fruchtzucker}}{C_6 H_{12} O_6} + \underset{\text{Traubenzucker.}}{C_6 H_{12} O_6}$$

Einen natürlichen Invertzucker bildet der Honig, der gegen 80% davon enthält. Den schwer kristallisierenden Fruchtzucker aus dem Invertzucker in reinem Zustande abzuscheiden, gelingt nur schwierig. Nach DUBRUNFAUT verdünnt man 10 T. Invertzucker mit der 10fachen Menge Wasser und fügt unter Eiskühlung 10 T. Calciumhydroxyd hinzu. Die Calciumverbindung des Fruchtzuckers scheidet sich ab, die des Traubenzuckers bleibt flüssig und kann durch Abpressen entfernt werden. Den zurückbleibenden Lävulosekalk zersetzt man durch Kohlensäure und dampft das Filtrat im Wasserbade ein. Besser wendet man einen hydrolytischen Prozeß an, bei dem lediglich Fruchtzucker entsteht. Dies ist der Fall beim Erhitzen von Inulin mit sehr verdünnter Schwefelsäure. Nach diesem Verfahren wird der Fruchtzucker technisch gewonnen, indem man 20 T. Inulin mit 100 T. einer $^1/_2$%igen Schwefelsäure eine Stunde auf dem Wasserbade erhitzt, mit kohlensaurem Kalk neutralisiert und das Filtrat eindampft. Die Fruktose kristallisiert freiwillig nur schwierig, impft man aber den hinterbleibenden Sirup mit etwas kristallisiertem Fruchtzucker, so erstarrt er zu einer körnig kristallinischen Masse. Aus der alkoholischen Lösung des Fruchtzuckers bilden sich wasserfreie Kristalle des rhombischen Systems, die bei 95° schmelzen, aus konzentrierter wässeriger Lösung bildet er kristallwasserhaltige Nadeln der Zusammensetzung $2\,C_6 H_{12} O_6 + H_2 O$. Beim Erhitzen auf 170° geht er unter Wasserabgabe in eine gummiartige Masse, Lävulosan, $C_6 H_{10} O_5$, über. Fruchtzucker dreht den polarisierten Lichtstrahl stark nach links, daher sein Name Lävulose. Die Angaben über die spezifische Drehung, die der Fruchtzucker in 10%iger Lösung zeigt, schwanken für die gelbe Farbe des Natriumlichtes zwischen — 90 und — 95°. Nach PARCUS und TOLLENS ist für diese Lösung bei 20° $[\alpha]_D = -92$ bis $-92{\cdot}5$

Der Fruchtzucker zeigt nur eine schwache Mehrdrehung (s. Birotation, Bd. III. pag. 1). Da seine Linksdrehung stärker ist als die Rechtsdrehung des Traubenzuckers, so ist auch der Invertzucker (Honig) linksdrehend. FEHLINGsche Lösung reduziert der Fruchtzucker ebenso leicht wie Traubenzucker. Mit Bierhefe vergärt er leicht und vollständig.

Der Fruchtzucker ist seiner chemischen Natur nach eine Ketohexose:

$$CH_2 . OH . (CH . OH)_3 . CO . CH_2 . OH.$$

Mit überschüssigem Phenylhydrazin bildet er ein Phenylglukosazon:

$$CH_2 . OH\,(CH . OH)_3 . \underset{\ddot{N} . NH . C_6 H_5,}{C} . CH : N . NH . C_6 H_5$$

das mit dem aus Glukose (Traubenzucker) entstehenden identisch ist. Aus diesem Osazon kann die Fruktose wieder regeneriert werden, indem es durch Erwärmen mit rauchender Salzsäure in Phenylhydrazin und ein Oson gespalten wird, das bei der Reduktion wieder Fruktose liefert:

$$\underset{\text{Osazon}}{CH_2 . OH(CH . OH)_3 . \overset{\displaystyle C . CH : N . NH . C_6H_5}{\underset{\displaystyle N . NH . C_6H_5}{}}} + 2 H_2O =$$

$$= \underset{\text{Oson}}{CH_2 . OH(CH . OH)_3 . CO . CHO} + \underset{\text{Phenylhydrazin}}{2 C_6H_5NH . NH_2}$$

$$\underset{\text{Oson}}{CH_2 . OH(CH . OH)_3 . CO . CHO} + 2 H = \underset{\text{Fruktose.}}{CH_2 . OH(CH . OH)_3 . CO . CH_2OH}$$

Durch diese Reaktionen ist mithin die Möglichkeit gegeben, den Traubenzucker in Fruchtzucker überzuführen. Das Gleiche gilt von der Mannose, die ebenfalls dasselbe Phenylglukosazon liefert. Bei der Oxydation mit Salpetersäure gibt der Fruchtzucker Glykolsäure und inaktive Weinsäure, aber, seiner Konstitution entsprechend, keine Zuckersäure; bei der Reduktion mit Natriumamalgam entstehen zwei stereoisomere sechswertige Alkohole, Mannit und Sorbit:

$$\underset{\text{Fruktose}}{CH_2(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CO . CH_2(OH)}$$

$$\underset{\text{Mannit bezw. Sorbit.}}{CH_2(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH(OH) . CH_2(OH)}$$

Zur Unterscheidung des Fruchtzuckers von anderen Zuckerarten ist von Seliwanow eine Farbenreaktion angegeben worden. Eine kalt bereitete, wässerige Lösung von 2 T. Fruktose und 1 T. Resorcin färbt sich beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelsäure rot. Rohrzucker, der bei der Inversion Fruchtzucker liefert, Invertzucker u. s. w. geben natürlich dieselbe Reaktion. Für die quantitative Bestimmung des Fruchtzuckers mit Allihnscher Lösung ist von Hönig und Jesser eine Tabelle ausgearbeitet worden (Wien. Akad. Ber. 1897, 2, pag. 534). Es dient hierzu eine Lösung, die in 500 *ccm* 183 *g* Seignettesalz und 125 *g* Kalihydrat, und eine Kupfersulfatlösung, die in 500 *ccm* 34·6 *g* kristallisiertes Kupfersulfat enthält. Je 30 *ccm* dieser beiden Lösungen werden gemischt, mit 60 *ccm* Wasser verdünnt und zum Sieden erhitzt. Sodann läßt man 25 *ccm* der etwa 1%igen Fruchtzuckerlösung zufließen, kocht zwei Minuten, sammelt das ausgeschiedene Kupferoxydul im Allihnschen Röhrchen und reduziert es im Wasserstoffstrome. Es entspricht:

Reduziertes Kupfer	Fruchtzucker	Reduziertes Kupfer	Fruchtzucker	Reduziertes Kupfer	Fruchtzucker	Reduziertes Kupfer	Fruchtzucker	Reduziertes Kupfer	Fruchtzucker
Milligramm									
10	13·73	60	107·10	110	196·47	160	282·16	210	363·99
15	23·23	65	116·12	115	205·25	165	290·48	215	371·98
20	32·69	70	125·20	120	213·9	170	298·85	220	379·92
25	42·12	75	134·24	125	222·56	175	307·09	225	387·83
30	51·50	80	143·24	130	231·19	180	315·33	230	395·70
35	60·85	85	152·22	135	239·77	185	323·53	235	403·53
40	70·15	90	161·14	140	248·32	190	331·67	240	411·32
45	79·42	95	170·03	145	256·84	195	339·81	245	419·03
50	88·65	100	178·88	150	265·32	200	347·91	250	426·73
55	97·85	105	187·69	155	273·76	205	355·97		

Der Fruchtzucker ist als Süßmittel für Diabetiker angewandt worden, da diese ihn im Gegensatze zum Traubenzucker voll ausnutzen und verbrennen.

Der gewöhnliche Fruchtzucker, obgleich linksdrehend, wird als d-Fruktose (dextro-Fruktose) bezeichnet, da die Zeichen d und l (dextro und laevo) in der Zuckergruppe über die Drehungsrichtung nur bei den Aldohexosen Auskunft geben, in allen andern Fällen aber nur dazu dienen, um die Beziehungen der betreffenden Substanz zu einer bestimmten Aldohexose hervortreten zu lassen. Diejenige Aldohexose, zu welcher der linksdrehende Fruchtzucker durch seine Konfiguration in nächster Beziehung steht, ist der rechtsdrehende Traubenzucker, d-Glukose, so daß das Zeichen d auf ihn übertragen wurde. Außer der gewöhnlichen, linksdrehenden

Modifikation des Fruchtzuckers kennt man auch die rechtsdrehende, die wegen ihrer Beziehung zur l-Glukose l-Fruktose genannt wird, und die inaktive Modifikation, i-Fruktose.

Synthese des Fruchtzuckers. i-Fruktose ist von besonderem historischen Interesse, da sie diejenige Zuckerart darstellt, die zuerst auf synthetischem Wege rein gewonnen wurde. Man gelangt zu ihr: 1. durch Polymerisation des Formaldehyds durch Basen (LOEW), 2. durch Addition von Brom an Akroleïn und Zersetzung des entstandenen Akroleïndibromids durch Barytwasser (E. FISCHER und TAFEL); 3. durch Einwirkung schwacher Alkalien auf das durch Oxydation von Glyzerin entstehende Gemisch von Glyzerinaldehyd $CH_2 . OH . CH . OH . CHO$ und Dioxyaceton $CH . OH . CO . CH . OH$ (E. FISCHER und TAFEL). Aus dem Reaktionsprodukt läßt sich durch Phenylhydrazin ein Phenylosazon abscheiden, aus dem durch die oben angegebenen Reaktionen Fruktose gewonnen werden kann. Diese Fruktose als synthetisches Produkt ist inaktiv. Sie geht durch Reduktion in inaktiven Mannit und dieser durch Oxydation in inaktive Mannonsäure über:

$$\begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH_2 . OH \\ \text{Fruktose} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_4 \\ | \\ CH_2 . OH \\ \text{Mannit} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_4 \\ | \\ CO_2 H \\ \text{Mannonsäure.} \end{matrix}$$

Die i-Mannonsäure kann in d-Mannonsäure und l-Mannonsäure gespalten werden, die d-Mannonsäure gibt durch Reduktion d-Mannose, deren Phenylglukosazon mit dem der d-Fruktose identisch ist und aus dem diese sich, wie oben beschrieben, gewinnen läßt:

$$\begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_4 \\ | \\ CO_2 H \\ \text{d-Mannonsäure} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_4 \\ | \\ CHO \\ \text{d-Mannose} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_3 \\ | \\ C : N . NH . C_6 H_5 \\ | \\ CH : N . NH . C_6 H_5 \\ \text{Phenylglukosazon} \end{matrix} \longrightarrow$$

$$\begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CHO \\ \text{Oson} \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ (CH . OH)_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH_2 . OH \\ \text{d-Fruktose.} \end{matrix}$$

d-Fruktose aber ist identisch mit dem gewöhnlichen (linksdrehenden) Fruchtzucker.

M. SCHOLTZ.

Frustulia bildet ein noch vielfach benutztes Probeobjekt für die Prüfung stärkerer Objektivsysteme mit großer Öffnung. — S. Navicula. DIPPEL.

Frutex, Strauch, ist jene Form der Holzgewächse, deren Stamm sich in geringer Höhe vom Boden verästigt. Das in systematischen Werken gebräuchliche Zeichen ist ♄. — **Suffrutex,** Halbstrauch oder Staude, bezeichnet eine krautige Pflanze, welche sich aus einem unterirdischen Stamme entwickelt (z. B. Aconitum), oder einen Strauch, dessen Jahrestriebe zum geringsten Teile verholzen, zumeist im Herbste abgeworfen werden (z. B. Salvia officinalis).

Frutil, ein alkoholfreies Getränk (s. Bd. I, pag. 446), soll ein reines Extraktionsprodukt aus konservierten Äpfeln darstellen, das lediglich durch Imprägnieren mit CO_2 haltbar gemacht worden ist. ZERNIK.

Fucaceae, Familie der Abteilung Phaeophyceae der Algen; nur Meeresbewohner mit verschieden gestaltetem, oft reich gegliedertem und mit Schwimmblasen versehenem parenchymatischem Thallus. Ungeschlechtliche Fortpflanzung fehlt. Die Fortpflanzungsorgane, Antheridien und Oogonien, entstehen im Innern von besonderen unter der Thallusoberfläche sich bildenden Behältern (Konzeptakeln. Scaphidien). Viele Arten sind diözisch.

Hauptgattungen sind: Fucus, Sargassum, Cystoseira. SYDOW.

Fuchs' Gegengift ist das von der Ph. Germ. II aufgenommene Antidotum Arsenici. TH.

Fuchs-Witterung, Mittel, um Füchse in die aufgestellten Fallen zu locken. HAGER gibt unter anderen folgende Vorschriften:

Camphora 1·0 *g*, Zibeth. 0·3 *g*, Asa foetida 2·0 *g*, Rad. Valerianae 6·0 *g*, Fructus Foeniculi 25·0 *g*, Oleum Anisi guttas VIII.

Oder: Moschus 0·1 *g*, Camphora 0·3 *g*, Ammonium carbonicum 0·2 *g*, Aqua 2·0 *g* Adeps 50·0 *g*. TH.

Fuchsia, Gattung der Onagraceae mit mehr als 60 Arten, welche besonders in Süd- und Zentralamerika heimisch sind. Mehrere sind als Ziersträucher und -pflanzen bekannt und beliebt, viele liefern wohlschmeckende Beeren, welche roh und mit Zucker eingemacht genossen werden. Es sind Kräuter oder Bäumchen, auch Kletterpflanzen, mit einfachen, gegen-, wechsel- oder quirlständigen Blättern und pfriemlosen, hinfälligen Nebenblättern, gestielten hängenden Blüten, welche einzeln oder traubig gehängt in den Blattwinkeln stehen und meist sehr ansehnlich rot, violett oder weiß sind.

F. coccinea L. und F. macrostemma R. u. P. werden zur Bereitung von Tinte und schwarzer Farbe sowie auch als Heilmittel verwendet. v. DALLA TORRE.

Fuchsin, Diamantfuchsin, Roseïn, Magenta, Brillantfuchsin, Rubin. Das Fuchsin gehört zu den ältesten und auch heute noch wichtigen künstlichen organischen Farbstoffen. Das meiste von der Technik gelieferte Fuchsin ist keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge der Chlorhydrate oder der Sulfate resp. der Acetate von mindestens zwei Farbbasen, des Pararosanilins, $C_{19}H_{19}N_3O$, und des Rosanilins, $C_{20}H_{21}N_3O$. Neuerdings kommen aber auch reines salzsaures Pararosanilin unter den Namen p-Fuchsin oder Parafuchsin und reines salzsaures Rosanilin unter der Bezeichnung Neufuchsin und Isorubin in den Handel.

Nach den Untersuchungen von EMIL und OTTO FISCHER kommen diesen Basen folgende Konstitutionsformeln zu, in denen sich alle drei NH_2-Gruppen in der Parastellung zum Methankohlenstoff befinden:

$$C\begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ OH \end{cases}$$

Pararosanilin Rosanilin.

Sie gehen bei Gegenwart von Säuren, bevor sie sich mit ihnen vereinigen, in ihre inneren Anhydride über; ihren Verbindungen mit Salzsäure schreibt man die durch die folgenden Formeln ausgedrückte Konstitution zu:

$$C\begin{cases} C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH . HCl \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4 . NH_2 \\ C_6H_4 . NH . HCl \end{cases}$$

Salzsaures Pararosanilin Salzsaures Rosanilin.

Darstellung: Reines Pararosanilin läßt sich synthetisch aus Triphenylmethan $CH(C_6H_5)_3$ gewinnen, indem man dasselbe erst in Trinitrotriphenylmethan $CH(C_6H_4NO_2)_3$ überführt, dieses mit Chromsäure zu Trinitrotriphenylkarbinol $C.OH(C_6H_4NO_2)_3$ oxydiert und das Produkt endlich durch eine im geeigneten Momente unterbrochene Reduktion mit Zinkstaub und Essigsäure in Pararosanilin oder Triamidotriphenylkarbinol $C.OH(C_6H_4.NH_2)_3$ verwandelt, welches sich sofort mit Essigsäure vereinigt.

Andere Synthesen der Rosaniline sind dem Verfahren zur Darstellung des Malachitgrüns (s. d.) nachgebildet. Erhitzt man z. B. die Chlorhydrate von Paramidobenzaldehyd und Anilin mit Chlorzink, so erhält man Triamidotriphenylmethan nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Amidobenzaldehyd}}{\begin{matrix} C_6H_4.NH_2 \\ | \\ C\begin{matrix}\nearrow O \\ \searrow H\end{matrix} \end{matrix}} + \underset{\text{Anilin}}{2\,C_6H_5.NH_2} = \underset{\text{Triamidotriphenylmethan.}}{CH\begin{matrix} \nearrow C_6H_4NH_2 \\ -C_6H_4NH_2 \\ \searrow C_6H_4NH_2 \end{matrix}} + H_2O$$

Das Produkt, die Leukobase des Pararosanilins, kann sodann mittels Braunstein zu Pararosanilin oxydiert werden.

Diese Synthesen haben erst in der neueren Zeit technischen Wert erlangt, das meiste in den Handel kommende Fuchsin aber wird durch Oxydation von Anilinöl dargestellt.

Fabrikation: Aus den Konstitutionsformeln der beiden Rosaniline, speziell aus dem Umstande, daß sich alle drei darin enthaltenen Amidogruppen in der Parastellung zum Methankohlenstoff befinden, folgt, daß ein zur Fuchsinfabrikation taugliches Anilinöl neben Paratoluidin auch Anilin oder Anilin und Orthotoluidin in geeigneten Verhältnissen enthalten muß.

Pararosanilin entsteht aus 1 Mol. Paratoluidin und 2 Mol. Anilin nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Paratoluidin}}{C_7H_7NH_2} + \underset{\text{Anilin}}{2\,C_6H_5NH_2} + 3\,O = \underset{\text{Pararosanilin.}}{C_{19}H_{17}N_3} + 3\,H_2O$$

Die Bildung von 1 Mol. Rosanilin nimmt je 1 Mol. Paratoluidin, Orthotoluidin und Anilin in Anspruch:

$$\underset{\text{Paratoluidin}}{C_7H_7NH_2} + \underset{\text{Orthotoluidin}}{C_7H_7NH_2} + \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5NH_2} + 3\,O = \underset{\text{Rosanilin.}}{C_{20}H_{19}N_3} + 3\,H_2O$$

Gegenwärtig werden technisch reines Anilin und Toluidin häufig in den von den angeführten Gleichungen geforderten Verhältnissen gemischt, oder man verwendet das sogenannte „Rotanilin", welches die drei Basen schon in geeigneten Mengenverhältnissen enthält.

Die Oxydation wird entweder mit Arsensäure oder mit Nitrobenzol bei Gegenwart von Eisen und Salzsäure durchgeführt.

1. Arsensäureverfahren. Je 1000 *kg* Rotanilin werden mit 1300—1500 *kg* 75%iger Arsensäure in eisernen Kesseln erhitzt. Die Kessel sind mit einem Deckel verschlossen, welcher ein Abzugsrohr für die entweichenden Dämpfe enthält. Dieses steht mit einem Kühlapparat in Verbindung. Durch die Mitte des Deckels geht ein Rührwerk hindurch. Hat die Temperatur im Kessel den Siedepunkt des Anilins überstiegen, so beginnt eine Mischung von Anilin und Orthotoluidin, die sogenannten Échappées der Fuchsinfabrikation, abzudestillieren, welche dann zur Erzeugung von Safranin Verwendung finden.

Das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis eine mit einem eisernen Stabe herausgenommene Probe die richtige Farbe und Konsistenz der Schmelze anzeigt. Die Schmelze wird sodann durch Einleiten von gespanntem Wasserdampf verflüssigt und in große eiserne Zylinder gepreßt, in welchen sie mit Wasser ausgekocht wird. Oder man läßt den Inhalt der Schmelzkessel in eiserne oder hölzerne Kästen ab, läßt die Schmelze erstarren und zerkleinert sie vor dem Auskochen.

In Lösung befinden sich nur arsenigsaure und arsensaure Salze der Rosaniline und einiger anderer Basen, welche sich als Nebenprodukte gebildet haben, vornehmlich Chrysanilin, dann auch etwas Mauvanilin etc., ferner enthält die Flüssigkeit überschüssige Arsensäure und harzartige Verunreinigungen.

Der in Wasser unlösliche Teil der Schmelze besteht aus harzartigen Substanzen, welchen zwei weitere Farbstoffe, nämlich Mauvanilin und Violanilin beigemischt sind. Außerdem enthält er noch einen Teil des Chrysanilins. Aus diesen Rückständen wird das Chrysanilin (Phosphin) und minder reine Fuchsine gewonnen, welche die Namen Marron, Grenadine etc. führen und wechselnde Gemenge der Chlorhydrate sämtlicher genannter Basen enthalten. Die Rohfuchsinlösung wird in große eiserne Kästen filtriert und mit viel Kochsalz versetzt. Dieses dient einerseits dazu, die arsenigsauren und arsensauren Rosaniline durch doppelte Umsetzung in Chlorhydrate überzuführen, andrerseits aber befördert es die Ausscheidung des Farbstoffes durch „Aussalzen“.

Das Roh-Fuchsin scheidet sich in Kristallen aus, die durch Umkristallisieren aus Wasser weiter gereinigt werden können. Aus den Mutterlaugen gewinnt man den Farbstoff Cerise.

Die arsenhaltigen Mutterlaugen des Rohfuchsins sollen ihrer Giftigkeit halber nicht in die Flüsse abgelassen werden, obwohl dies von kleineren Fabriken noch zuweilen, und zwar heimlich geschieht, so daß z. B. eine im Jahre 1866 ausgeführte Analyse des Rheinwassers bei Koblenz einen Arsengehalt desselben ergab. Man dampft sie mit Kalk ab und verschifft den Rückstand ins Meer. Andere Fabriken ziehen es vor, diese Mutterlaugen und die ebenfalls arsenhaltigen harzigen Rückstände der Fuchsinfabrikation auf arsenige und dann auf Arsensäure zu verarbeiten.

Zu diesem Zwecke werden die organischen arsenhaltigen Rückstände mit Koks gemischt verbrannt, die Flammen streichen über die mit Kohlenklein eingedampften Mutterlaugen. Die Gase passieren dann eine zweite Feuerung, in welcher sie mit einem Überschuß von Luft vollständig verbrannt werden, so daß das gesamte Arsen in Form von arseniger Säure aus dem Ofen austritt, welche sich dann in einem System von Flugkammern absetzt, gesammelt und mit Salpetersäure zu Arsensäure oxydiert wird. Das Arsensäureverfahren findet gegenwärtig nicht mehr die ausgedehnte Anwendung wie früher, weil im Handel, wenigstens in Deutschland, ein völlig arsenfreies Fuchsin verlangt wird.

2. Nitrobenzolverfahren. Zwei Dritteile von 100 T. Rotanilin werden mit Salzsäure neutralisiert, bei 140° getrocknet und mit dem anderen Dritteil gemischt. Dann mischt man Nitrobenzol, o-Nitrotoluol und p-Nitrotoluol nebst Eisenfeile und Salzsäure hinzu und erhitzt auf 190°. Es bildet sich Eisenchlorür, welches sodann den Sauerstoff des Nitrobenzols auf das Anilin überträgt, indem es sich vorübergehend in Eisenchlorid verwandelt. Nach MÜHLHÄUSER dagegen beteiligt sich das Nitrobenzol nicht am Aufbau des Fuchsins.

Die Schmelze wird nach dem Abdestillieren des überschüssigen Anilins in ähnlicher Weise wie beim Arsensäureverfahren verarbeitet. Sie enthält neben Rosanilin ebenfalls Indulin, Chrysanilin etc. Der Hauptvorzug dieses Verfahrens besteht darin, daß es vollständig arsenfreies Fuchsin liefert. Es ist gegenwärtig das am meisten angewandte Verfahren. — Unreine, Chrysanilin und Phosphin enthaltende Sorten Fuchsin kommen unter den Bezeichnungen Cerise, Grenadin, Marron, Geranium, Juchtenrot, Scharlach, Cardinal, Amaranth, Camelia, Fuchsinscharlach etc. im Handel vor.

Neuerdings wird Fuchsin auch nach dem

3. Formaldehydverfahren dargestellt, welches sich weiter unten beim p-Fuchsin beschrieben findet.

Eigenschaften der Rosanilinsalze. Die Salze, welche die beiden Rosaniline mit je einem Molekül Säure geben, sind im auffallenden Lichte metallisch-grünglänzend, im durchfallenden in dünnen Schichten rot. Die Lösungen sind karmoisinrot, nicht fluoreszierend.

Das salzsaure Rosanilin, $C_{20}H_{19}N_3HCl$, welches den Hauptbestandteil des technischen Fuchsins bildet, kristallisiert in kantharidenglänzenden rhombischen Tafeln. Das schwefelsaure Salz bildet ein feines, grünglänzendes Kristallpulver, das essigsaure Salz unregelmäßige grünglänzende Stücke. 1 T. Fuchsin löst sich in ca. 330 T. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, leichter in heißem Wasser. Es ist in 10 T. Alkohol, ferner in Amylalkohol löslich. In Äther ist Fuchsin unlöslich. Mit konzentrierter Salzsäure gibt es braune Nadeln des dreifach sauren Salzes, $C_{20}H_{19}N_3 . 3HCl$, welche sich in Salzsäure mit brauner Farbe lösen, beim Übergießen mit Wasser hingegen in das einfach saure Salz und in Salzsäure zerfallen.

Ätzalkalien, Ammoniak, Ätzbaryt und Ätzkalk zerlegen Fuchsinlösungen und scheiden daraus die freie Farbbase kristallinisch aus. Reines, frisch bereitetes Rosanilin ist farblos.

Reduktionsmittel, wie Zink und Essigsäure, Zinnchlorür etc., entfärben Fuchsin unter Bildung von Leukanilinsalzen:

$$\underset{\text{salzs. Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3 . HCl} + H_2 = \underset{\text{salzs. Leukanilin.}}{C_{20}H_{21}N_3 . HCl}$$

Paraleukanilin ist Triamidotriphenylmethan, Leukanilin Triamidotolyldiphenylmethan.

Die entfärbten Lösungen bleiben beim Stehen an der Luft farblos (Unterschied von Safranin, Magdalarot).

Das Fuchsin wird durch Aldehyd in einen blauen Farbstoff verwandelt. Die Reaktion ist so empfindlich, daß man sie zur Prüfung von Alkohol auf einen Aldehydgehalt verwenden kann. Löst man etwas Fuchsin in solchem Alkohol auf, so erscheint die Farbe der Flüssigkeit nicht rein fuchsinrot, sondern mehr oder weniger violett. In ähnlicher Weise wirkt Schellack in weingeistiger Lösung.

Das Fuchsin des Handels. Das reinste Fuchsin des Handels heißt Diamantfuchsin. Die geringeren Sorten sind durch harzartige Beimengungen verunreinigt, welche beim Auflösen in Wasser als grünglänzende Häutchen obenauf schwimmen. Sie sind durch Filtrieren schwer zu entfernen, man entnimmt daher die Fuchsinlösungen den Standgefäßen am besten durch in der Nähe des Bodens angebrachte Tubulaturen.

Außerdem enthält das Fuchsin häufig mineralische Verunreinigungen, die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Nach dem Arsenverfahren hergestelltes Fuchsin enthält geringere oder größere Mengen von Arsen, welches in Form von arseniger und Arsensäure, aber auch als metallorganische Verbindungen enthalten sein kann.

Eine Lösung von ganz reinem Fuchsin wird von wässeriger schwefliger Säure nahezu vollständig entfärbt, während unreines Fuchsin unter denselben Verhältnissen schmutziggelbe bis braune Lösungen gibt.

Die Prüfung von Fuchsin geschieht für die Zwecke der Färberei wie bei allen anderen Farbstoffen durch Probefärben.

Anwendung. Fuchsin findet eine ausgedehnte Anwendung zum Färben von Gespinstfasern, von Holz, Leder etc. und von Nahrungs- und Genußmitteln, außerdem bildet es das Material zur Erzeugung des Anilinblaus. Von tierischen Fasern wird es direkt aufgenommen, auf vegetabilische läßt es sich mittels des Tannin-Brechweinsteinverfahrens fixieren.

Da reines Fuchsin nicht giftig ist, unterliegt seine Anwendung zu den gedachten Zwecken keiner Beschränkung, dagegen darf ein arsenhaltiges Produkt nach den Bestimmungen des deutschen Reichsgesetzes vom 5. Juli 1887 weder zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln, noch von Gebrauchsgegenständen verwendet werden.

Der Arsengehalt des kristallisierten Fuchsins kann, auf arsenige Säure berechnet, nach Charvet bis zu 3% betragen, die mehr oder weniger braun gefärbten, nicht kristallisierten Nebenprodukte (Cerise etc.) können hingegen bis 20% arsenige Säure enthalten.

Das Tragen von Kleidungsstücken, welche mit arsenhaltigem Fuchsin gefärbt sind, gibt Anlaß zu Hautausschlägen, Übelkeit etc. Der einmalige oder fortgesetzte Genuß von mit solchem Fuchsin rot gefärbten Konditorwaren, Wein etc. kann je nach dem Arsengehalte derselben akute oder chronische Arsenvergiftungen hervorrufen. Nach CHARVET eignet sich zum Färben des Weines der Farbenton des rohen, arsenreicheren Fuchsins besser. Er glaubt annehmen zu dürfen, daß 1 *l* mit rohem Fuchsin gefärbter Wein bis ungefähr 8 *cg* Arsenik enthält.

Der qualitative Nachweis von Arsen im Fuchsin gelingt meist direkt im MARSH-schen Apparate, zuweilen ist es notwendig, vorher mit Soda und Salpeter zu schmelzen. Zur quantitativen Bestimmung schmilzt man mit demselben Gemisch und führt die entstandene Arsensäure in arsensaure Ammonmagnesia über. Über die Ausführung dieser Bestimmungen sowie über die Methoden zum Nachweis des Arsens in mit Fuchsin gefärbten Kleidungsstücken, Tapeten etc. s. Bd. II, pag. 250 ff.

Bei Nahrungs- und Genußmitteln begnügt man sich häufig damit, die Gegenwart von Fuchsin zu konstatieren, um die betreffenden Objekte vom Gebrauche auszuschließen.

Über den Nachweis von Fuchsin s. unten.

p-Fuchsin ist reines salzsaures Pararosanilin, $C_{19}H_{26}N_3ClO_4$. Es kann sowohl durch Oxydation eines Gemenges von p-Toluidin und Anilin mit Arsensäure, wie auch durch Erhitzen von Nitrobenzol und p-Nitrotoluol mit Anilin, p-Toluidin, Eisen und Salzsäure dargestellt werden. Am besten arbeitet man jedoch nach dem D. R. P. Nr. 61.146 und erhitzt Diamidodiphenylmethan oder auch Anhydroformaldehydanilin mit Anilin und Anilinchlorhydrat bei Gegenwart eines Oxydationsmittels. Neuerdings stellt man p-Fuchsin auch dar durch Oxydation von Triamidotriphenylmethan, welches in Alkohol oder in Aceton gelöst ist. — Eigenschaften und Anwendung wie beim gewöhnlichen Fuchsin.

Neufuchsin, Isorubin ist salzsaures Rosanilin, $C_{22}H_{24}N_3Cl$. Es ist von HOMOLKA erfunden und wird nach dem D. R. P. Nr. 59.775 dargestellt durch Erhitzen von Diamidoditolylmethan mit salzsaurem o-Toluidin bei Gegenwart eines Oxydationsmittels. Es ist ein goldgrünglänzendes Pulver, in Wasser leichter löslich als das gewöhnliche Fuchsin und das p-Fuchsin. Die Anwendung ist die gleiche wie beim Fuchsin. Die damit erzielten Färbungen, vornehmlich die auf Seide und Wolle, sind etwas blaustichiger, voller und feuriger.

Fuchsin S, Säurefuchsin, Rubin S. Dieser Farbstoff besteht aus einem Gemenge der Natrium- oder Ammoniumsalze der Pararosanilin- und Rosanilin-Trisulfosäuren, welches man erhält, wenn man Fuchsin mit rauchender Schwefelsäure auf 100—170° erhitzt. Es kommt als ein grünglänzendes, in Wasser mit blauroter Farbe leicht lösliches Pulver in den Handel.

Die Lösung wird durch Alkalien entfärbt, aber nicht gefällt. Äther nimmt aus der alkalischen Flüssigkeit nichts auf.

Säurefuchsin läßt sich auf Wolle und Seide aus stark saurem Bade ausfärben, ist aber nur halb so ausgiebig und weniger lichtecht wie gewöhnliches Fuchsin. Durch Reduktionsmittel erhält man die Leukoverbindung, welche leicht wieder zum Farbstoff oxydiert werden kann. Man hat es bisweilen auch als Weinfärbemittel benutzt. Nach CAZENEUVE und LÉPINE ist es vollständig unschädlich.

p-Fuchsin S ist das korrespondierende Natriumsalz der reinen Pararosanilintrisulfosäure.

Nachweis der Fuchsine auf der Faser: Mit Fuchsinen rotgefärbte Fasern werden durch konzentrierte Säuren gelb gefärbt, beim Verdünnen mit Wasser stellt sich die Farbe wieder her. Ammoniak und Alkalien entfärben, ebenso Schwefelammonium. Um gewöhnliches und Säurefuchsin voneinander zu unterscheiden, bringt man die Probe in eine Mischung von gleichen Teilen Salzsäure und Wasser: Fuchsin wird entfärbt, Säurefuchsin bleibt unverändert, nur wird ein Teil mit roter Farbe abgezogen.

Nachweis von Fuchsin in Wein. Zum Nachweise von Fuchsin in Wein sind viele Methoden angegeben worden. Man macht z. B. aus einer nicht zu geringen Menge der Probe das Rosanilin durch Zusatz von Ammoniak oder Ätzbaryt frei und schüttelt es mit Äther aus. In die abgegossene farblose Ätherschicht taucht man etwas Seide oder Wolle. Nach dem Verdunsten des Äthers bleiben die Fasern rot gefärbt zurück. Man entwickelt die Farbe noch besser durch Eintauchen in mit Essigsäure schwach angesäuertes Wasser und kann nun noch die oben angegebenen, zur Erkennung des Fuchsins als Zengfarbe dienenden Proben machen.

Nach R. KAYSER (Repert. d. analyt. Chemie, IV, 296) werden die Fuchsine in Rotweinen in folgender Weise nachgewiesen:

Vorprüfung. 100 *ccm* Wein werden mit 20 *ccm* farblosem Amylalkohol tüchtig geschüttelt. Nachdem die Amylalkoholschicht sich abgeschieden hat, welche in der Regel, auch bei Abwesenheit von Fuchsin, mehr oder weniger rot gefärbt ist, prüft man gleich im Schüttelzylinder spektroskopisch. Ist die Färbung zu stark, so hebt man einen Teil der oberen Schichte ab und verdünnt mit Amylalkohol. Falls erhebliche Mengen Fuchsin oder Säurefuchsin vorhanden waren, so zeigt sich der charakteristische Rosanilinabsorptionsstreif zwischen D und E. Ist dies der Fall, so übersättigt man den Wein im gleichen Schüttelzylinder mit Ammoniak und schüttelt; ist die sich ansammelnde Amylalkoholschicht rot gefärbt, so war Fuchsin vorhanden, bleibt der Amylalkohol farblos, so war Säurefuchsin die Ursache des Absorptionsstreifens.

Hauptprüfung. Hat die Vorprüfung ein negatives oder unsicheres Resultat ergeben, so versetzt man 100 *ccm* Wein unter Umschütteln allmählich mit kleinen Portionen feingepulvertem Barythydrat, bis die Farbe des Weines in ein schmutziges Blaugrün umgeschlagen ist. Man erwärmt zwei Stunden auf dem Dampfbade, wobei der erst blaugrüne Niederschlag bräunlich wird, filtriert nach dem Erkalten und wäscht mit soviel Wasser, daß das Filtrat 100 *ccm* beträgt. Bei reichlichem Vorhandensein von gewöhnlichem Fuchsin befindet sich das Rosanilin entweder als solches oder in Verbindung mit Gerbsäure in dem auf dem Filter verbleibenden Rückstande, nur eine kleine Menge kann in Lösung geblieben sein. Das Filtrat, welches das ganze Säurefuchsin enthält, wird auf 10 *ccm* eingedampft, abfiltriert, mit Essigsäure angesäuert und spektroskopisch geprüft. Auf diese Weise hat KAYSER noch 0·0002 *g* Fuchsin S in 100 *ccm* sehr stark gefärbten und gerbstoffhaltigen italienischen Weinen mit Sicherheit nachweisen können.

Der durch den Zusatz von Barythydrat entstandene Niederschlag wird mit Wasser in einen Schüttelzylinder gebracht, mit Bleiessig und Ammoniak versetzt und mit Amylalkohol geschüttelt. Bei Vorhandensein von Rosanilin ist die Amylalkoholschicht rot gefärbt und zeigt den entsprechenden Absorptionsstreifen.

(† BENEDIKT) GANSWINDT.

Fuchsinpapier, Rosanilinpapier, dient als Reagenz auf Ammoniak. Eine wässerige Fuchsinlösung wird mit soviel Schwefelsäure versetzt, daß sie ihre rote Färbung verliert und gelb gefärbt erscheint; mit dieser Flüssigkeit wird Filtrierpapier getränkt, getrocknet, in Streifen zerschnitten und in Glasgefäßen aufbewahrt. Das (gelbgefärbte) Fuchsinpapier wird durch geringe Spuren von freiem (gasförmigem) Ammoniak dauernd karminrot gefärbt. GANSWINDT.

Fuchsinschwefligsäure wird als Reagenz auf Aldehyde benutzt. Zu seiner Darstellung leitet man solange schweflige Säure in die verdünnte Lösung eines Rosanilinsalzes, bis letztere nur noch schwach gelb gefärbt erscheint. Diese Lösung gibt mit Alkoholen fast gar keine oder nur sehr schwache Färbungen, mit den Aldehyden dagegen, selbst mit jenen der aromatischen Reihe, z. B. Zimtaldehyd, eine violettrote Färbung; dagegen gibt der Traubenzucker und verwandte Körper, welche in gewissem Sinne doch auch als Aldehyde betrachtet werden können, keine Reaktion. GANSWINDT.

Fuchslunge, Pulmo Vulpis, die getrocknete Lunge des Fuchses, galt in früheren Zeiten als souveränes Mittel gegen Husten und Schwindsucht. Als „Fuchslungenpulver" pflegt man jetzt Pulvis sanguinis Hirci (oder Tauri) und als „Fuchslungensaft" Sirupus Liquiritiae zu dispensieren.

Fuchsschwanz ist Lythrum Salicaria L., auch Alopecurus pratensis L.

Fuchswurzel ist Aconitum Napellus L.

Fucoglycine nach GRESSY ist ein jod-, brom- und phosphorhaltiger Sirup, der aus frischen Meeresalgen und Fucusarten gewonnen wird und als Lebertranersatz dienen soll. ZERNIK.

Fucol (Fucol-Werke-Bremen), als Lebertranersatzmittel empfohlen, ist ein mit Sesamöl bereiteter Auszug aus gerösteten Meeresalgen, vornehmlich Fucus vesiculosus. Das Präparat enthält minimale Mengen Jod; hinsichtlich seiner Emulgierbarkeit, die seitens der Fabrikanten besonders hervorgehoben wird, steht es indes nach FENDLER (Apoth.-Ztg. 1905, 17) dem Lebertran beträchtlich nach. ZERNIK.

Fucus, Gattung der nach ihr benannten Familie der Algen, enthält nur Meergewächse mit bandartig flachem, meist wiederholt gabelartig verästeltem, bräunlichem Thallus, welcher mit Mittelrippe und meist mit Luftblasen versehen ist. Die Fruktifikationsorgane sitzen in vertieften Stellen des Laubes an den zu Fruchtständen umgewandelten, verdickten Enden gewöhnlicher Zweige.

F. vesiculosus L. (Alga vesiculosa), Blasentang, Meer- oder Seeeiche, tritt sehr häufig an allen Küsten des Atlantischen und Großen Ozeans auf, ist lederartig, olivengrün, trocken braun, bis über 1 *m* lang und bis 2 *cm* breit, meist mehrfach gabelteilig und mit kugeligen oder länglichrunden Luftblasen versehen, die als Schwimmapparat dienen, riecht frisch schwammartig und hat einen ekelhaften, schwach salzigen Geschmack. Die Alge enthält 74% Wasser, 22% organische Substanz, 3% Asche; in der Asche sind 0·0297% Jod, ferner etwas Brom, Calcium- und Natriumsalze und 0·0046% Mannit enthalten.

Wird als Dekokt oder besser als flüssiges Extrakt (Ant-Fat) als Mittel gegen Fettleibigkeit empfohlen, wurde auch früher gegen Kropf und Drüsengeschwülste angewendet und wird noch heute in Frankreich als Kelp, in England als Varec zur Jodfabrikation verwendet. Die Kohle lieferte früher den Aethiops vegetabilis.

F. serratus L., ohne Luftblasen und mit am Rande gesägtem Thallus, und F. ceramioides L., mit ganzrandigem Thallus und schmäleren Zweigen, dienen ebenfalls zur Jodfabrikation.

F. amylaceus L. ist synonym mit Gracilaria lichenoides ACH. (s. Agar-Agar).

F. crispus L. ist synonym mit Chondrus crispus LYNGB. (s. Carrageen). SYDOW.

Fucusol, ein Gemisch aus Furfurol und Methylfurfurol, bildet sich unter den gleichen Bedingungen aus Tangarten wie Furfurol (s. d.) aus Weizenkleie. ZERNIK.

Füllen nennt man vorzugsweise das Versetzen von Seifen mit anderen indifferenten Stoffen, welche billiger sind und das äußere Ansehen der Seife nicht verändern. Jedes Füllen einer Seife ist daher gleichbedeutend mit einer Wertverminderung; es braucht darum aber noch keineswegs in betrügerischer Absicht zu geschehen. Seifen erhalten nicht selten durch das Füllen ein gefälligeres Aussehen, daher ist das Füllen der Seifen eine allgemein geübte Manipulation, und man unterscheidet deshalb ganz allgemein gefüllte und ungefüllte Seifen. Zum Füllen der Seife dienen Kaolin, Wasserglas u. dgl., zuweilen auch lediglich Wasser. — Die Bezeichnung „Füllen" wendet man aber in gleichem Sinne auch für Gewebe, Papier etc. an. Hier, wo es sich vorzugsweise um ein Schwerermachen der Ware handelt, nennt man es wohl richtiger „Beschweren". GANSWINDT.

Füllgewebe ist ein wenig gebräuchlicher Ausdruck, etwa gleichbedeutend mit Grundgewebe (s. d.).

Fünfaderkraut ist Malva.

Fünffingerkraut oder **Fünfblatt** heißen die Potentilla-Arten.

Fünffingerwurzel ist Radix Tormentillae.

Fünfmännertee ist Herba Agrimoniae.

Fuensanta in Spanien besitzt eine eisenreiche erdigmuriatische Quelle von 21·2°. PASCHKIS.

Fürbringers Eiweißreagenz ist ein Gemenge von Quecksilberchlorid, Natriumchlorid und Zitronensäure. Die Lösung dieses Gemisches in Wasser gibt in eiweißhaltigen Harnen Trübung oder flockigen Niederschlag. Harnsäure wird ebenfalls gefällt, es müssen deshalb konzentrierte Harne vor Anstellung der Probe verdünnt werden. Im Handel befinden sich Gelatinekapseln, welche obige Mischung enthalten (STÜTZ' Eiweiß-Reagenzkapseln). TH.

Füred in Ungarn; die Franz Josefsquelle enthält bei 11·87° in 1000 T. $NaCl$ 0·09, SO_4Na_2 0·785, $(CO_3H)_2Ca$ 1·195, $(CO_3H)_2Fe$ 0·015. PASCHKIS.

Fürnr. = AUGUST EMANUEL FÜRNROHR, geb. am 27. Juli 1804 zu Regensburg, war Professor der Naturgeschichte am dortigen Lyzeum und starb daselbst am 14. April 1839. R. MÜLLER.

Fugine ist ein Kaffeesurrogat aus Feigen, Zichorien und Zucker.

Fugu heißen in Japan die in hohem Grade giftigen Fische der Gattung Tetrodon. Das chemisch noch nicht bekannte Gift findet sich vorzugsweise in den Eierstöcken der Tiere, weniger in der Leber, in den Hoden, im Magen und Darm. Die Muskeln sind frei davon. Das Gift ruft Kopfschmerz, Erbrechen, Atemnot und bis zum Tode fortschreitende Lähmung hervor (TAKAHASHI und INOKO, Arch. f. experim. Path. und Pharm., XXVI, 1890). — S. auch Fischgifte, pag. 351. J. M.

Fukose, $C_6H_{12}O_5$, heißt eine von GÜNTHER und TOLLENS aus Seetang dargestellte Zuckerart; sie schmeckt süß, kristallisiert, ist linksdrehend und reduziert FEHLINGsche Lösung. Schmp. 130—140°.

Literatur: LIEBIGS Ann., 271; Ber. d. d. chem. Gesellsch., 23. TH.

Fulgurator haben DELACHANAL und MERMET eine Vorrichtung genannt, welche das Leuchten von Stoffen im elektrischen Funken bewirkt, so daß die Emissionsspektra derselben beobachtet werden können.

Fuligo, Fuligo splendens, Glanzruß, heißt die braunschwarze, glänzende, zerbrechliche, nach Bitumen und Rauch riechende und bitter und empyreumatisch schmeckende Substanz, welche sich bei Holzfeuerung in den unteren Teilen der Schornsteine ansetzt. Seine Bestandteile sind Kohle, Kreosot, Ammoniaksalze, empyreumatische Öle und Produkte der unvollkommenen Verbrennung. Fand früher vielfach medizinische Anwendung (in Pillen, Pulvern, als Abkochung, in Salben, Pflastern etc.), ist jetzt aber als Arzneimittel fast obsolet. — Fuligo e taeda, Kienruß, wird im großen durch gedämpftes Verbrennen der Kienstöcke und Auffangen des Rauches in besonderen Kammern dargestellt. Kienruß findet ausgedehnte technische Benutzung, ebenso der aus Teerölen u. s. w. fabrikmäßig hergestellte Ruß zur Herstellung von Druckerschwärze u. s. w.

In der Medizin bezeichnet man als Fuligo den rußfarbigen Beschlag, den Lippen oder Zähne bei schwerem Fieber annehmen. KASSNER.

Fuligo, Gattung der Myxomyceten.

Sporangien in dicken Lagen (Äthalien) zu einem großen, polsterförmigen Fruchtkörper verflochten und fest verschmolzen, außen von einer starken Kalkkruste oder festeren Haut umschlossen, mit stark entwickeltem, netzartigem Kapillitium.

F. septica (L.) GMEL. (Aethalium vaporarium FR.) bildet anfangs lebhaft chromgelb gefärbte Plasmodien, die die Nährsubstanz durchziehen, dann auf die Oberfläche derselben kriechen und sich schnell in die reifen, bis über 20 *cm* langen und breiten und bis 5 *cm* dicken, braunen Fruchtkörper umbilden. Die Art ist in ganz Europa, Amerika und Australien verbreitet und bildet in Gerbereien die allbekannte Lohblüte, tritt aber auch häufig in Wäldern auf Moosen, Baumstümpfen etc. auf. Wird um Greiz als „Drachendreck“ bezeichnet, weil der Volksaberglaube den Pilz für das Exkrement des feurigen Drachen hält. Die Plasmodien streben dem Wasserstrom entgegen. SYDOW.

Fuligokali und **Fuligokali sulfuratum** wurden wie das Anthrakokali (s. Bd. I, pag. 697) zur innerlichen und äußerlichen Anwendung gegen Hautkrankheiten empfohlen. Fuligokali wird folgendermaßen dargestellt: 10 T. gepulverter Glanzruß werden mit 2 T. Ätzkali und 50 T. Wasser zwei Stunden lang erhitzt, alsdann wird filtriert und das eingedickte Filtrat bei gelinder Wärme getrocknet. Zur Darstellung des Fuligokali sulfuratum werden 15 T. Ätzkali und 5 T. Schwefel mit 5 T. Wasser unter Umrühren so lange erhitzt, bis der Schwefel in Lösung gegangen ist, sodann 75 T. Fuligokali daruntergemischt und das Ganze zur Trockne eingedampft. Beide Präparate sind sehr hygroskopisch. ZERNIK.

Fullers Earth, FULLERsche Erde, ein englisches Streupulver, besteht aus weißem Ton und Talkum. ZERNIK.

Fulmicoton ist gleichbedeutend mit Schießbaumwolle. KASSNER.

Fulminantin ist eine explosive Mischung von Nitroglyzerin mit einer verbrennbaren organischen Substanz und dient als Surrogat des Dynamits. KASSNER.

Fulminate sind die Salze der Knallsäure (s. d.). KASSNER.

Fulminursäure, $C_3H_3N_3O_3$, früher auch Isocyanursäure genannt, ist der Cyanursäure isomer. Man erhält sie beim Kochen von Knallquecksilber mit Chlor- oder Jodkalium; dabei bildet sich neben fulminursaurem Kalium Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorid. Letzteres wird durch NH_3 als weißer Präzipitat gefällt, das Filtrat mittels Bleizucker gefällt und das fulminursaure Blei mit H_2S zerlegt. Die freie Fulminursäure ist eine gelbliche, undeutlich kristallinische Masse, welche sich in Wasser, Alkohol und Äther leicht löst. Die Säure verpufft bei 145°, zerlegt kohlensaure Salze und zersetzt sich beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in NH_3, CO_2 und Oxalsäure. Sie ist eine einbasische Säure und bildet mit Basen Salze, welche gleichfalls beim Erhitzen schwach verpuffen. Charakteristisch für die Fulminursäure ist das Doppelsalz aus Kupferoxyd und Ammoniak,

$$Cu(C_3H_2N_3O_3)_2 . 4NH_3,$$

welches beim Kochen von Fulminursäure mit ammoniakalischer Kupferlösung entsteht und dunkelblaue Prismen bildet, die in Ammoniak sehr schwer löslich, in Wasser unlöslich sind. Die Konstitution der Fulminursäure ist noch zweifelhaft. KASSNER.

Fumago, Gattung der Hyphomyceten, allgemein als „Rußtau“ bekannt, bildet auf den Blättern der Bäume und Sträucher dünne, schwarze Myceüberzüge. Obgleich das Mycel nicht in das lebende Blattgewebe eindringt, so verursacht es doch ein allmähliches Absterben der Blätter, indem es ihnen Luft und Licht entzieht. Die Ernährung des Mycels erfolgt durch die als „Honigtau“ bekannten süßen Ausscheidungen der Blattläuse. Die häufigste Art ist F. vagans PERS.

Alle diese Pilzformen sind als Entwickelungsstadien der Pyrenomyceten-Gattung Capnodium MONT. (Apiosporium KZE.) zu betrachten, doch ist ihr Entwickelungsgang noch nicht sichergestellt. SYDOW.

Fumaräther, Fumarsäureäthylester, $(C_2H_5)_2 . C_4H_2O_4$, wird erhalten beim Behandeln von Fumarsäure mit Alkohol und Salzsäure bzw. aus fulmarsaurem Silber und Jodäthyl. Flüssigkeit, sp. Gew. 1·052—1·106. Siedep. 218·5° C. KASSNER.

Fumaria, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Papaveraceae, charakterisiert durch ein einziges gesporntes Kronenblatt und durch die einsamige Schließfrucht.

F. officinalis L., Erdrauch, Feldraute, Grindkraut, Traubenkerbel, Fumeterre (franz.), Fumitory (engl.), ist ein sehr verbreitetes ⊙ Kraut mit bläulich bereiften, fiederschnittigen Blättern, deren Abschnitte dreiteilig, die Zipfel mehrspaltig sind. Die Blüten (Mai—September) stehen in Trauben. Sie sind rosenrot, mit einem schwarzpurpurnen Fleck an der Spitze.

Herba Fumariae (Ph. Belg., Gall., Graec., Hisp., Port.) ist das blühende Kraut und dient zur Bereitung einer Tinktur, eines Extraktes, eines Sirups und einer Tisane. Bei uns wird es höchstens noch zu Frühjahrskuren angewendet, ist aber in neuerer Zeit wieder von ärztlicher Seite als salinisches Bittermittel empfohlen worden.

Der Erdrauch enthält das Alkaloid Fumarin und Fumarsäure (s. d.) und ist reich an Kaliumsalzen.

Mit Fumaria vereinigten die älteren Autoren die Gattung Corydalis VENT., welche durch die zweiklappig aufspringenden, vielsamigen Kapseln sehr gut charakterisiert ist. J. M.

Fumariaceae, Familie der Dikotylen, welche gegenwärtig als Unterfamilie zu den Papaveraceae (s. d.) gestellt wird. FRITSCH.

Fumarin, $C_{21}H_{19}NO_4$, ist ein zunächst im Kraute von Fumaria officinalis, in Glaucium corniculatum var. phoeniceum und in dem Holze und der Rinde von Bocconia frutescens aufgefundenes Alkaloid, das nach einem ziemlich umständlichen Verfahren isoliert wurde. Es bildet farblose, unregelmäßig sechsseitige, monokline Prismen von bitterem Geschmack und alkalischer Reaktion; es ist sehr schwer in Wasser, etwas leichter in absolutem Alkohol, weit leichter (1 : 79) in Benzol und ziemlich leicht (1 : 11·2) in Chloroform löslich. In konzentrierter Schwefelsäure löst es sich mit dunkelvioletter Farbe, in konzentrierter Salpetersäure farblos. — Das Acetat kristallisiert in seideglänzenden Nadeln, das Chlorhydrat und Sulfat in schwer löslichen Prismen; das Platinsalz $(C_{21}H_{19}NO_4 . HCl)_2 PtCl_4$ und Goldsalz $(C_{21}H_{19}NO_4 . HCl) AuCl_3$ sind amorph. — Nach E. SCHMIDT ist das Fumarin identisch mit Protopin (Arch. d. Pharm. 1901, 239, 402) und findet sich darum ziemlich verbreitet in der Natur. KLEIN.

Fumarolen sind Dampfquellen, die aus Spalten in der Nähe tätiger oder anscheinend erloschener vulkanischer Essen hervorbrechen. Der Wasserdampf der Fumarolen enthält bei tätigen Vulkanen vorwaltend Salzsäure, bei Vulkanen im Zustande der Solfatarentätigkeit oder anscheinender Ruhe schweflige Säure, dann Kohlensäure, Borsäure u. s. w. Auch Metalle (zumeist in Chlorverbindungen) kommen in den Fumarolendämpfen vor und werden an den Rändern der Spalten in mannigfachen Sublimationsmineralen ausgeschieden.

Italien weist zahlreiche Beispiele von Fumarolen auf, von welchen die früher zur Schwefelgewinnung verwendete Solfatara bei Pozzuoli die bekannteste ist. Wichtiger sind die Suffioni in Toskana, welche die meiste in den Handel kommende Borsäure liefern. HOERNES.

Fumarolenbildungen. Unter dem Einflusse von Gasen, wie Schwefelwasserstoff, Wasser, schwefelige Säure, Salzsäure bilden sich in der Nähe von Vulkanen,

an Wänden von Spalten, Höhlungen verschiedener Mineralien, wie Schwefel, Gips, Glaubersalz, auch Eisenglanz, Kupferoxyd u. a. Doelter.

Fumarsäure, $C_4H_4O_4$ bezw. $\begin{matrix} HC—COOH \\ \| \\ HOOC—CH \end{matrix}$, eine mit der Maleïnsäure stereoisomere Verbindung (s. Fumarsäurereihe), kommt natürlich vor in Fumaria officinalis, Glaucium luteum, Corydalis bulbosa, im Lichen islandicus und in verschiedenen Pilzen. Künstlich entsteht sie auf mannigfache Weise; die künstliche Bildung aus der Äpfelsäure benutzt man auch zu ihrer Darstellung. Die genannte Säure wird mit wenig Wasser auf 180° erhitzt oder mit Salzsäure gekocht.

Die anderen Bildungsweisen, welche zugleich die Beziehung der Fumarsäure zur Maleïnsäure und Bernsteinsäure bezw. deren Abkömmlingen darlegen, sind: 1. Erhitzen der durch Bromierung der Bernsteinsäure erhältlichen Dibrombernsteinsäure oder der durch Anlagerung von Brom an Maleïnsäure erhältlichen Isodibrombernsteinsäure mit Jodkaliumlösung, 2. Erhitzen der Monobrombernsteinsäure und des Bromsuccinylbromids mit Wasser, 3. Schmelzen der Sulfobernsteinsäure mit Kali. 4. Umwandlung der Maleïnsäure in Fumarsäure beim Erhitzen auf 150° oder bei Anwesenheit gewisser Kontaktsubstanzen, z. B. bei Einwirkung von Jod auf Maleïnsäureäthylester, wobei Fumarsäureäthylester gebildet wird, Einwirkung des Sonnenlichtes auf eine mit etwas Bromwasser versetzte konzentrierte Maleïnsäurelösung.

Die Fumarsäure kristallisiert aus Wasser in kleinen weißen Nadeln; sie ist in kaltem Wasser schwer löslich, viel leichter dagegen in heißem Wasser und leicht löslich in Weingeist und Äther. Sie ist geruchlos und von stark saurem Geschmack. Beim Erhitzen auf 200° sublimiert sie, indem sich gleichzeitig Maleïnsäureanhydrid bildet. Die Fumarsäure ist eine schwächere Säure als die Maleïnsäure; mit Basen entstehen neutrale Salze, welche teils kristallisierbar, teils amorph sind; ihre Lösungen werden durch Silbersalze und Bleisalze weiß gefällt.

Wie aus den Bildungsweisen die Beziehung der Fumarsäure zur Maleïnsäure und Bernsteinsäure bezw. deren Abkömmlingen hervorgeht, so zeigen diese auch die chemischen Umwandlungen. Bei der Reduktion entsteht Bernsteinsäure, bei der Addition von Brom eine labile Dibrombernsteinsäure, aus welcher nach der Umlagerung unter Wasserabspaltung Brommaleïnsäure hervorgeht, bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat Mesoweinsäure (s. Fumarsäurereihe), beim Erhitzen mit Wasser auf 150—200° oder mit Natronlauge auf 100° inaktive Äpfelsäure. Klein.

Fumarsäurereihe. Die Fumarsäurereihe wird von den ungesättigten zweibasischen Säuren gebildet, denen die allgemeine Formel $C_nH_{2n-4}O_4$ zukommt und deren Hauptrepräsentanten die Fumar- und Maleinsäure sowie die Citra- und Mesakonsäure sind. Die Säuren unterscheiden sich von den Gliedern der korrespondierenden Oxalsäurereihe durch ein Minus von 2 Wasserstoffatomen:

$C_4H_4O_4$ Fumarsäure, Maleinsäure; $C_4H_6O_4$ Bernsteinsäure.

$C_5H_6O_4$ Citrakonsäure, Mesakonsäure; $C_5H_8O_4$ Brenzweinsäure.

Die Beziehungen der Säuren der Fumarsäurereihe zu denen der Oxalsäurereihe zeigen die verschiedenen Übergänge, z. B. die Entstehung aus den halogensubstituierten gesättigten zweibasischen Säuren und die Rückverwandlung in die letzteren, oder deren Derivate durch Anlagerung von Wasserstoff, Halogenwasserstoff u. s. w., ferner die Entstehung aus den zweibasischen Oxysäuren und mitunter auch die Rückverwandlung in die letztere. Aus den Derivaten der Säuren der Oxalsäurereihe werden die Säuren der Fumarsäurereihe auch meist bereitet.

Die Säuren sind feste, nicht flüchtige Verbindungen und meistens in Wasser leicht löslich. Eine Eigentümlichkeit derselben ist es, daß bei ihnen viele Umlagerungen vorkommen, es also von derselben Formel mehrere Isomeren geben kann, wie dies schon die obigen Beispiele zeigen. Diese Umlagerungen vollziehen sich unter den verschiedensten Umständen: Erhitzen für sich, mit Wasser, mit Salpetersäure, Einwirkung von salpetriger Säure u. s. w. Die entstehenden Pro-

dukte sind mit den ursprünglichen bald strukturisomer (Itakonsäure bezüglich der Citrakonsäure), bald stereeisomer (Mesakonsäure bezüglich der Citrakonsäure, Fumarsäure bezüglich der Maleïnsäure). Für die stereoisomeren Säuren der Reihe sind die beiden Formen Fumar- und Maleïnsäure die Typen, so daß alle Formen, welche mit der Fumarsäure verglichen werden können, als fumaroide, die mit der Maleïnsäure vergleichbaren als maleïnoide Formen bezeichnet werden. Da eine Anzahl ringförmiger Kohlenstoffverbindungen Isomerien aufweist, die denjenigen in der Fumarsäurereihe ganz analog sind, so hat man auch hier zur Unterscheidung die Bezeichnung fumaroide und maleïnoide Formen bezw. Bezeichnungen, die dasselbe bedeuten und von denen nachher noch die Rede ist, beibehalten.

Die Umwandlungen zeigen vornehmlich folgende Vorgänge. Von den beiden Säuren, Fumar- und Maleïnsäure, ist nur die letztere befähigt, ein Anhydrid zu bilden, das Maleïnsäureanhydrid. Dieses bildet sich aber nicht allein beim Erhitzen der Maleïnsäure, sondern auch beim Erhitzen der Fumarsäure. Zur Erklärung dieses Unterschiedes nimmt man an, daß in der einen Säure die Entfernung der Karboxylgruppen voneinander eine andere als in der anderen Säure ist. Auf der Ebene des Papiers gestalten sich diese Unterschiede in folgender Art:

```
      H—C—COOH           H—C—COOH          H—C—CO\
                                             |     >O
  HOOC—C—H               H—C—COOH          H—C—CO/
     Fumarsäure            Maleïnsäure     Maleïnsäureanhydrid.
```

Während in der Maleïnsäure die an die Äthylenkohlenstoffatome gebundenen Wasserstoffatome und Karboxylgruppen sich in korrespondierender oder plansymmetrischer oder cis-Stellung befinden, befinden sie sich also in der Fumarsäure in axialsymmetrischer oder zentrischsymmetrischer oder trans-Stellung. Für die Richtigkeit dieser Erklärung zieht man als Beweis heran, daß die Maleïnsäure eine stärkere Säure als die Fumarsäure ist. Damit werden auch die vielen Übergänge ineinander und die Beziehung zur Weinsäure am besten erklärt. Durch Lösung der doppelten Bindung (z. B. bei der Addition von Brom) entstehen Derivate der Bernsteinsäure, bei denen eine Drehung der beiden mittelständigen Kohlenstoffatome möglich sein kann, so daß bei weiterer Veränderung dieser Additionsprodukte aus Fumarsäure Maleïnsäure oder deren Derivate und umgekehrt aus Maleïnsäure Fumarsäure oder deren Derivate entstehen können:

```
HC—COOH                  H2C—COOH              H—C—COOH
          + H2O  =                         =                  + H2O
HC—COOH               HOOC—CH.OH            HOOC—C—H
Maleïnsäure         Äpfelsäure (Drehung)     Fumarsäure.
```

Mit der Annahme der cis-Konfiguration für die Maleïnsäure und der Annahme der trans-Konfiguration für die Fumarsäure gelangen wir auch ungezwungen zu der Erklärung, daß die erstere Säure bei der Oxydation Mesoweinsäure, die andere Traubensäure liefert.

```
      OH                      OH
      |                       |
  H—C—COOH                H—C—COOH
      |                       |
  H—C—COOH             HOOC—C—H
      |                       |
      OH                      OH
  Mesoweinsäure          Traubensäure
                         (1/2 Molekül).
```

KLEIN.

Fumigateur pectoral d'Espic, gleichbedeutend mit Cigarettes antiasthmatiques, s. Asthmazigarren, Bd. II, pag. 350. TH.

Fumigatio (fumigo räuchern, von fumus und ago), Räucherung, heißt ursprünglich die Entwickelung trockener Dämpfe zu therapeutischen oder prophylaktischen Zwecken; doch ist die Bezeichnung jetzt allgemein auch auf diejenige feuchter Dämpfe mit Ausnahme von Wasser- und Spiritusdampf und auf diejenige von Gasen übertragen. Von eigentlichem Rauche ist nur bei solchen Fumigationen die Rede, die man durch Verbrennung organischer Substanzen bewerkstelligt, und für welche man auch die Bezeichnung Suffitio oder Suffitus anwendet.

Man unterscheidet medizinische und hygienische Fumigationen. Die ersteren werden selten auf die Haut, sondern zumeist in Form von Inhalationen angewendet. Die hygienischen Fumigationen bezwecken teils Verbesserung der Luft, teils die Zerstörung von Parasiten und Ansteckungsstoffen in bewohnten oder unbewohnten Räumen. Ihr Wert wurde noch vor kurzem sehr überschätzt (s. Desodorisieren, Bd. IV, pag. 327).

Allgemeine Hauträucherungen, wie sie in früherer Zeit sehr viel gegen Syphilis (Zinnober und andere Merkurialien) und Hautleiden (Schwefel) gebraucht wurden, finden nur noch im Orient und in Spanien Anwendung. Wie die Tabaksrauchklystiere sind auch die Räucherungen einzelner Hautstellen jetzt fast nur auf die Volksmedizin (Fumigation mit Zucker bei Mastitis, mit Wacholderbeeren, Bernstein, Myrrha, Benzoë, Weihrauch, Mastix und verschiedenen Harzen, auch mit Propolis bei Rheuma) beschränkt. Man hat die früher sehr gebräuchlichen Lokalräucherungen mit Harzen wegen der unvermeidlichen Verschlechterung der Zimmerluft aufgegeben. Nur zu Inhalationen ist Räucherung mit Chlorammonium, Terpentinöl und besonders Salpeter (Charta nitrata) noch jetzt gebräuchlich. Die von CORBEL-LAGNEAU angegebenen Coni s. Candelae fumales medicinalis s. antasthmatici (s. Candelae) haben wenig Eingang gefunden. Zu hygienischen Räucherungen benutzte man früher die als Räucherpulver (Pulvis s. Species fumales s. ad suffiendum) bezeichneten Harzgemenge, die Räucherkerzen (Candelae fumales), Räucherspiritus (Spiritus fumalis) sowie das Räucherpapier (Charta fumalis). Sie dienen nur zur Verdeckung übler Gerüche, nicht zur Desinfektion. Auch die Räucherungen mit Chlor und Schwefeldioxyd haben sich, von anderen Unzukömmlichkeiten abgesehen, als nicht genug zuverlässig erwiesen, nur Formalindämpfe entsprechen den Anforderungen der Hygiene. — S. auch Desinfektion, Bd. IV, pag. 315.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Fumigatio Chlori, Suffumigatio Guytonianae, Chlorräucherung. Dient zur Desinfektion von geschlossenen, unbewohnten Räumen. Die Angaben zur Herstellung von chlorentwickelnden Gemischen weichen vielfach voneinander ab. Ph. Brit. ließ unter der Bezeichnung „Vapor Chlori“ Chlorkalk mit Wasser anrühren, das Gemisch in einen eigenen Apparat bringen und das durch die Kohlensäure der Luft freiwerdende Chlor einatmen.

Vielfach werden zur Chlorentwickelung benutzt Chlorkalk und Essig, Braunstein und Salzsäure, Kochsalz, Braunstein und verdünnte Schwefelsäure, meist ohne Rücksicht auf die äquivalenten Verhältnisse der einzelnen Substanzen. Die zur reichlichen Entwickelung des Gases erforderliche Wärme wird durch die bei der Zersetzung erzeugte Temperatur hervorgebracht. TH.

Funaria, Gattung der Funariaceae.

F. hygrometrica (L.) SIBTH. ist kosmopolitisch und wächst auf Acker- und Gartenland, Kohlenmeilern, an Straßenrändern, in ausgetrockneten Flußbetten, auf torfigen Wiesen, in Mauerritzen etc. und ist durch die hängende, schief-birnförmige, hochrückige, langhalsige, im Alter längsgefurchte und braune Kapsel leicht kenntlich. SYDOW.

Funariaceae, Familie der akrokarpen Laubmoose. Meist einjährige, niedrige, in Herden oder in lockeren Rasen wachsende Erdmoose von meist bleichgrüner Färbung. Stengel einfach, locker beblättert. Blätter weich, breit, obere größer und rosettenartig gestellt, mit parenchymatischen, großen, dünnwandigen, nie papillösen, oben 6seitig-rhomboidischen Zellen. Männliche Blüten scheibenförmig. Kapsel aufrecht und dann symmetrisch oder abwärts gebogen und dann meist schief-birnförmig. SYDOW.

Funcks Creosotaller besteht in Gelatinekapseln mit Kreosotkarbonat; Nr. 1: rot gefärbt, für Erwachsene, soll je 10 Tropfen davon enthalten, Nr. 2:

für Kinder, blau gefärbt, je 5 Tropfen; Nr. 3: Creosotaller comp. à 0·25 *g*, enthält außer Kreosotkarbonat noch Natriumcinnamylat, -benzoat und Menthol.

ZERNIK.

Funda (lat.) = Schlenderbinde.

Fundal ist eine aus Wollfett, weißer und gelber Vaseline bestehende und mit 60% Wasser versetzte Salbengrundlage. ZERNIK.

Fungi, Pilze, kryptogamische Gewächse, welche vereint mit den Algen und Flechten die Abteilung der Thallophyta unter den Zellenkryptogamen bilden. Die Pilze sind als die niedrigste Klasse des Pflanzenreichs zu betrachten. Sie sind charakterisiert durch völligen Mangel des Chlorophylls und bedürfen daher zu ihrer Ernährung bereits vorgebildeter organischer Stoffe. Deshalb bewohnen sie teils die Körper lebender Pflanzen und Tiere (Parasiten) oder sie leben auf abgestorbenen Pflanzen und Tieren und deren Überresten, auf Pflanzenreste enthaltender Erde (Waldboden) und in Flüssigkeiten mit sich zersetzenden organischen Verbindungen (Fäulnisbewohner, Saprophyten). Hinsichtlich des Formenreichtums nehmen die Pilze unter allen Klassen des Gewächsreiches die erste Stelle ein. Während bei den einen die ganze Pflanze nur aus einer Zelle besteht, welche zugleich als Vegetations- und Reproduktionsorgan dient, stellen andere einen aus zahllosen Zellen zusammengesetzten Zellkörper dar, mit meist gesonderten vegetativen und reproduktiven Organen. Letztere selbst sind wiederum von sehr verschiedener Art, öfter auch in mehreren Formen (Pleomorphie) auf derselben Spezies auftretend.

Die Fortpflanzung wird durch sehr verschiedenartig ausgebildete Sporen vermittelt.

Bei den älteren Autoren, so namentlich bei LINNÉ, beschränkte sich die Klasse der Pilze in volkstümlicher Auffassung fast ausschließlich auf die großen Hutpilze und Schwämme. Ganz allmählich erweiterte sich dann der Aufbau der ganzen Klasse.

Die Zahl der bisher beschriebenen Pilzarten ist eine sehr große. P. A. SACCARDO führt in seinem großen Werke „Sylloge Fungorum“, von welchem Bd. XVI im Jahre 1902 erschien, 52.157 Arten auf. Seit dieser Zeit sind weitere ca. 4000 Arten beschrieben worden. Wenn auch zugegeben werden muß, daß viele dieser beschriebenen Arten noch sehr mangelhaft bekannt sind, und daß durch eingehenderes Studium fortlaufend Arten eingezogen werden, da sie sich als Entwickelungsformen anderer ergeben oder doppelt beschrieben waren, so ist trotzdem ein rapides Anwachsen der Artenzahl zu verzeichnen. Die Erforschung mykologisch bisher unerschlossener Gebiete und die fortgesetzt regere Teilnahme an dem Studium der Pilze sind hierfür die maßgebenden Faktoren.

SACCARDO gibt folgendes System der Pilze:

I. Basidiomycetae.

- *A.* Eubasidiae.
  - *a)* Holobasidiae.
    1. Angiocarpae: Nidulariaceae, Sclerodermaceae, Lycoperdaceae, Hymenogastraceae.
    2. Hemiangiocarpae: Phallaceae, Agaricaceae.
    3. Gymnocarpae: Polyporaceae, Hydnaceae, Clavariaceae, Thelephoraceae.
  - *b)* Protobasidiae.
    1. Schizobasidiae: Dacryomycetaceae, Tremellaceae.
    2. Phragmobasidiae: Auriculariaceae, Uredinaceae.
- *B.* Hemibasidiae: Ustilaginaceae, Tilletiaceae.

II. Ascomycetae.

- *A.* Euasceae.
  - *a)* Holoasceae.
    1. Pyrenoasceae (Pyrenomycetae): Xylariaceae, Hypocreaceae, Dothideaceae, Valsaceae, Sphaeriaceae, Coryneliaceae, Ceratostomaceae, Lophiostomaceae, Perisporiaceae, Microthyriaceae, Hemihysteriaceae, Hysteriaceae, (?) Laboulbeniaceae.
    2. Hymenoasceae.
       * Angiocarpae (Tuberoideae): Phymatosphaeriaceae, Onygenaceae, Elaphomycetaceae, Trichocomaceae, Cenococcaceae, Tuberaceae.

** Hemiangiocarpae (Discomycetae): Cyttariaceae, Helvellaceae, Pezizaceae, Ascobolaceae, Dermateaceae, Bulgariaceae, Stictidaceae, Phacidiaceae, Patellariaceae, Cordieritaceae, Caliciaceae, Arthoniaceae.
*** Gymnocarpae: Gymnoascaceae, Exoascaceae, Ascocorticiaceae.
b) Protoascae: Saccharomycetaceae, Endomycetaceae.
B. Hemiascae: Ascoideaceae, Protomycetaceae, Monascaceae.

III. Phycomycetae.
A. Zygomycetae: Mucoraceae, Entomophthoraceae.
B. Oomycetae: Chytridiaceae, Ancylistaceae, Monoblepharidaceae, Saprolegniaceae, Cystopodaceae, Peronosporaceae.

IV. Myxomycetae.
A. Plasmodiatae: Myxomycetaceae, Ceratiomyxaceae, Phytomyxaceae, Acrasiaceae, (?) Myxobacteriaceae.
B. Aplasmodiatae: (?) Monadinaceae.

V. Deuteromycetae (Fungi imperfecti).
1. Angiocarpae (Sphaeropsidaceae): Sphaerioidaceae, Nectrioidaceae, Leptostromaceae, Excipulaceae.
2. Hemiangiocarpae: Melanconiaceae.
3. Gymnocarpae (Hyphomycetae): Mucedinaceae, Dematiaceae, Stilbaceae, Tuberculariaceae.

Die weitere Gliederung dieser Familien erfolgt nach Form, Farbe und Bau der Sporen.

Sydow.

Fungi imperfecti. Unter dieser Bezeichnung faßte Fuckel alle diejenigen Pilzformen zusammen, die seiner Ansicht nach keine vollendeten, d. h. höheren Fruchtformen (mit Schläuchen und Basidien) sind. Dieselben wurden in älteren Pilzsystemen als besondere Familien aufgeführt. Alle diese Pilze sind in Wirklichkeit nur die Vorläufer oder Begleiter von Ascomyceten, also Nebenfruchtformen oder niedere Entwickelungsstadien höher differenzierter Pilze. Von einer Anzahl Ascomyceten sind die zu ihrem Entwickelungskreis gehörigen Vor- und Nebenfruchtformen (Fungi imperfecti) bereits sicher festgestellt; bei anderen wird die Zusammengehörigkeit bloß vermutet, und von den meisten kennt man sie gar nicht. Daraus geht aber hervor, daß alle diese Formen eben als „Fungi imperfecti" beibehalten werden müssen und ferner, daß sie keine geschlossene systematische Einheit darstellen. Sie sind ein Gemisch heterogener Formen, die man aber unter Berücksichtigung irgend eines gemeinsamen Merkmals in größere Gruppen nach Art der Familien zusammenstellte. Es sind diese Familien also nur als künstliche zu bezeichnen; ebenso ist es mit den Gattungen. Auch diese sind künstlich und wurden daher treffend von Schroeter als „Formgattung" bezeichnet. Daß die Zugehörigkeit einer verhältnismäßig noch immer großen Anzahl der Fungi imperfecti zu höheren Pilzen noch nicht festgestellt ist, hat seinen Grund teils in dem Umstand, daß die aufeinanderfolgenden Fruchtformen der Ascomyceten nur selten beisammen, sondern fast stets nur einzeln für sich gefunden werden, teils darin, daß bei einer großen Zahl dieser Pilze die einzelnen Fruchtformen sehr selten und nur unter gewissen Bedingungen zur Entwickelung gelangen.

Saccardo bezeichnet neuerdings alle diese Pilzformen als Deuteromyceten. Eine Übersicht und Bestimmung derselben ermöglicht am besten und leichtesten das von Saccardo begründete und ausgebaute Sporenschema.

Viele Arten richten an den von ihnen befallenen Nährpflanzen oft ungeheuren Schaden an, deshalb ist ihre Kenntnis von größter Wichtigkeit.

Man unterscheidet 3 Ordnungen: Sphaeropsidaceae, Melanconiaceae und Hyphomycetae.

Sydow.

Fungin nannte Braconnot den erschöpften Zellstoff des Agaricum album. Dieser wird jetzt als Pilzzellulose (Metazellulose nach Fremy) bezeichnet. — S. Zellulose.

Fungus, eine allgemeine, unwissenschaftliche Bezeichnung für Pilze und pilzähnliche Bildungen.

In der Pharmazie bedeutet:

Fungus Bovista, den Fruchtkörper der Lycoperdon-Arten.
„ cervinus, den Fruchtkörper von Elaphomyces granulatus FR.
„ chirurgorum, den Fruchtkörper von Fomes igniarius FR. (Polyporus fomentarius FR.).
„ columbinus, eine auf Juniperus virginiana L. vorkommende Galle, der sogenannte Zedernapfel.
„ Cynosbati, die auch als Cynnorrhoda bekannten Früchte der Rose.
„ igniarius, den Fruchtkörper von Polyporus igniarius FR.
„ Laricis, den Fruchtkörper von Polyporus officinalis FR.
„ melitensis, den Stengel von Cynomorium coccineum L.
„ Quernus = Fungus Chirurgorum.
„ Rosarum, die durch Cynips Rosae hervorgerufenen Rosengallen.
„ Salicis, den Fruchtkörper von Trametes suaveolens FR.
„ sambucinus, den Fruchtkörper von Hirneola Auriculae Judae BERK.
„ Secalis, das Sklerotium von Claviceps purpurea TUL.
„ stypticus = F. chirurgorum, Bovista u. a.
„ suaveolens = F. salicis.

In der Chirurgie wird der Ausdruck Fungus für viele Neubildungen gebraucht, auch solche, die mit einem „Schwamm" keine Ähnlichkeit haben. J. M.

Funiculus (lat.) heißt bei Tieren und Pflanzen der Nabelstrang, d. i. jenes Gebilde, welches die Verbindung zwischen Mutter und Embryo herstellt und nach der Reife des letzteren abgetrennt wird. Bei dem Tiere besteht der Nabelstrang in der Hauptsache aus Blutgefäßen, bei den Pflanzen aus Gefäßbündeln. Die Trennungsstelle desselben vom Mutterorganismus ist als Nabel immer kenntlich. Bei vielen Samen verläuft der Nabelstrang noch eine Strecke weit oberflächlich, bevor er den Samengrund erreicht und bildet die Raphe. J. M.

Funifera, Gattung der Thymelaeaceae; brasilianische Sträucher mit scheinbar quirlständigen Blättern und zweihäusigen, 4zähligen Blüten in achsel- oder endständigen, beblätterten Trauben oder Köpfchen.

F. utilis LEANDRO (Lagetta funifera MART.) besitzt eine scharfe, als Vesikans gebräuchliche Rinde. J. M.

Funkenspektrum s. Spektralanalyse.

Funktionelle Krankheiten sind solche, bei denen die Leistungen bestimmter Organe verändert sind ohne nachweisbare anatomische Veränderung.

Funtumia, Gattung der Apocynaceae, zu der STAPF die 3 afrikanischen Kicksia-Arten (s. d.) stellt.

Furan = Furfuran. TH.

Furanaldehyd = Furfurol. TH.

Furfuran, Furan, Tetrol, $\begin{matrix} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{matrix} \!\!>\! O$, wurde zuerst durch Destillation des Baryumsalzes der Brenzschleimsäure $C_4H_3O.COOH$ gewonnen. Es bildet sich bei der Destillation von kienigem Fichtenholz und findet sich daher im Vorlaufe des Fichtenholzteers. In Wasser unlösliche, in Alkohol und Äther leicht lösliche, eigentümlich riechende Flüssigkeit vom Siedep. 31·4—31·6 bei 756 *mm*, sp. Gew. 0·9444 bei 15°. Von Natrium und von Alkalien wird Furfuran nicht angegriffen, dagegen von Salzsäure unter Bildung einer braunen amorphen Substanz. Ein mit Salzsäure befeuchteter Fichtenspan wird von Furfurandämpfen smaragdgrün gefärbt.

Derivate des Furfurans entstehen durch Wasserabspaltung aus γ-Diketonen, so bildet sich aus Acetonylaceton, $CH_3 . CO . CH_2 . CH_2 . CO . CH_3$, durch Destillation mit $Zn Cl_2$ oder $P_2 O_5$: Dimethylfurfuran, $C_4 H_2 (CH_3)_2 O$. BECKSTROEM.

Furfurin ist eine Base der Zusammensetzung $C_{15} H_{12} N_2 O_3$.

Sie entsteht beim Einleiten von Ammoniak in auf 110—120° erhitztes Furfurol, während bei der Einwirkung von Ammoniak auf Furfurol in der Kälte das isomere Furfuramid entsteht. Das Furfurin bildet Nadeln vom Schmp. 116°, löst sich sehr schwer in Wasser, leicht in Alkohol und Äther. Es bildet mit stärkeren Säuren Salze, von denen das saure oxalsaure Salz wegen seiner Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser zur Abscheidung und Reinigung des Furfurins dient. Dem Furfurin kommt die folgende Konstitutionsformel zu:

$$\begin{matrix} C_4 H_3 O . C—NH \\ \Vert \\ C_4 H_3 O . C—NH \end{matrix} \!\!> CH . C_4 H_3 O.$$

M. SCHOLTZ.

Furfurol, Furol, Furanaldehyd, $C_5 H_4 O_2$, der Aldehyd der Brenzschleimsäure, hat seinen Namen daher, daß er aus Weizenkleie gewonnen wird. Zu seiner Darstellung wird 1 T. Weizenkleie mit 1 T. Schwefelsäure und 3 T. Wasser der Destillation unterworfen und das Furfurol aus dem Destillat durch Sättigen mit Kochsalz abgeschieden.

Auch aus Zucker und anderen Kohlehydraten entsteht es in derselben Weise. Auch bei der trockenen Destillation von Zucker und Holz bildet es sich in geringer Menge, so daß es einen Bestandteil des rohen Holzessigs darstellt. Auch das Fuselöl enthält Furfurol. Die Konstitution des Furfurols wird durch die Formel:

$$\begin{matrix} CH = CH \\ \vert \\ CH = C . CHO \end{matrix} \!\!> O$$

wiedergegeben. Quantitativ entsteht es bei der Destillation von Pentosen, wie Arabinose, mit Salzsäure nach der Gleichung:

$$\begin{matrix} CH(OH) . CH_2 OH \\ \vert \\ CH(OH) . CH(OH) . CHO \end{matrix} = \begin{matrix} CH = CH \\ \vert \\ CH = C . CHO \end{matrix} \!\!> O + 3 H_2 O.$$

Hierauf beruht ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Pentosen.

Das Furfurol ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, die sich an der Luft dunkel färbt und schließlich in eine teerige Masse verwandelt. Siedep. 161·6°. Sp. Gew. 20° 1·1594. Es zeigt alle Reaktionen eines echten Aldehyds, und zwar schließt es sich in seinem Verhalten namentlich dem Benzaldehyd an. So verwandelt es sich beim Schütteln mit Kalilauge in Furfuralkohol und Brenzschleimsäure:

$$\begin{matrix} CH = CH \\ \vert \\ CH = C . CH_2 . OH \end{matrix} \!\!> O \qquad \begin{matrix} CH = CH \\ \vert \\ CH = C . CHO \end{matrix} \!\!> O \qquad \begin{matrix} CH = CH \\ \vert \\ CH = CH . CO_2 H \end{matrix} \!\!> O$$

Furfuralkohol — Furfurol — Brenzschleimsäure.

Das Furfurol kann auch in kleinsten Mengen durch die Rotfärbung erkannt werden, die seine Dämpfe auf einem mit einem Gemisch gleicher Teile Anilin und Eisessig getränkten Papier hervorrufen. Auch das Sesamöl zeigt eine charakteristische Furfurolreaktion, indem es rauchender Salzsäure beim Schütteln bei Gegenwart einer Spur Furfurol eine rote Farbe erteilt. Hiervon wird zur Erkennung der Margarine Gebrauch gemacht, deren Fett nach gesetzlicher Vorschrift (für das Deutsche Reich) 10% Sesamöl enthalten soll. M. SCHOLTZ.

Furfuron, LEMPKEs ätherisches Heusamenextrakt, ein bei Gicht und Rheumatismus empfohlenes Liniment, soll nach AUFRECHT bestehen aus einem Seife, Kampfer, Salizylsäure und Ammoniak enthaltenden alkoholischen Auszug von Pfefferminzblättern. ZERNIK.

Furolseife ist eine Bierhefe enthaltende Seife, von BONACCIO-Genf in den Handel gebracht. BECKSTROEM.

Furor (lat.) = Wut, Raserei. — **F. uterinus** = Nymphomanie.

Furunkel ist eine umschriebene Zellgewebseiterung der Haut und des Unterhautgewebes, hervorgerufen durch Infektion mit Mikroorganismen, hauptsächlich wohl durch Staphylokokken. J. M.

Furunkulin, Furonculine der Zyma A. G.-Montreux ist ein trockenes Dauerpräparat aus Bierhefe, das volle chemische Aktivität besitzen soll, da die Zellen aktiv geblieben sind. Betreffs der therapeutischen Anwendung s. Hefe. Zernik.

Fusanus, Gattung der Santalaceae; in Australien und Neuseeland heimische Holzgewächse mit wechsel- oder gegenständigen Blättern und 4—5zähligen, meist zwittrigen Blüten in oft 3teiligen, zusammengesetzten Rispen. Die 2—3samigen Früchte sind fleischig mit hartem Endokarp.

F. acuminatus R. Br. hat genießbare Früchte („native peach"), deren Kerne (Quandangnüsse) wie Mandeln benutzt werden.

F. cygnorum Benth. (F. spicatus R. Br., Santalum cygnorum Miq.), F. persicarium (F. Müll.) Benth. und andere Arten liefern das australische Sandelholz (s. d.). J. M.

Fusarium, Gattung der Hyphomyceten. Konidienlager meist fleischrötlich, aus verzweigten Hyphen gebildet, an deren Enden einzeln spindel- oder sichelförmige, mehrzellige Konidien abgeschnürt werden (zuweilen sind die Scheidewände undeutlich). Etwa 300 Arten auf berindeten Zweigen, Kräuterstengeln, Halmen, Blättern etc.

F. Solani (Mart.) Kuehn gilt als Erreger einer Trockenfäule der Kartoffeln. — S. Kartoffelkrankheit.

F. aquaeductuum (Radlk. et Rabh.) Sacc. (Fusisporium moschatum Kitas.) bildet weißliche, blaßgelbe oder blutrötliche, gallertartige Lager, findet sich häufig in Wasserleitungsröhren, Mühlengerinnen etc. und wird durch massenhaftes Auftreten und den intensiven Moschusgeruch, den es verbreitet, sehr lästig. Der Geruch verursacht Kopfschmerzen und Unwohlsein (Erbrechen). Auch im Blutungssaft der Laubbäume tritt der Pilz auf. An den Linden war der Geruch nach F. Ludwig jodoformartig. Glück beobachtete die Askusform des Pilzes und nennt dieselbe Nectria moschata. Sydow.

Fuselöl. Mit dem Namen Fuselöl bezeichnet man diejenigen Nebenprodukte der alkoholischen Gärung, die höher sieden als der Äthylalkohol und daher bei der Rektifikation des Rohspiritus den Nachlauf bilden. Die Zusammensetzung der Fuselöle verschiedener Herkunft ist sehr verschieden. Einige, wie das Weinfuselöl, haben ein angenehmes Aroma und sind für die Getränke, welche sie enthalten, z. B. den Kognak, von entscheidendem Wert, andere, wie das Korn- und Kartoffelfuselöl, riechen unangenehm und sind von schädlicher Wirkung. Die Bedingungen der Entstehung des Fuselöls sind noch nicht genau bekannt.

Das wichtigste Fuselöl, das gewöhnlich unter diesem Namen verstanden wird, ist das bei der Bereitung des Spiritus aus Kartoffeln gewonnene, das neben geringen Mengen Propyl- und Butylalkohol hauptsächlich zwei primäre Amylalkohole enthält, nämlich Isobutylkarbinol oder Gärungsamylalkohol

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \!\!> CH-CH_2-CH_2 \,.\, OH$$

und das optisch aktive Sekundärbutylkarbinol

$$\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix} \!\!> CH-CH_2 \,.\, OH$$

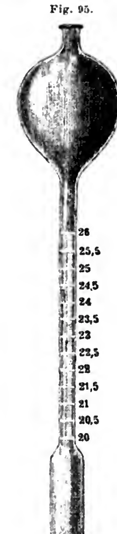
(aktiver Gärungsamylalkohol). Auch Fettsäuren und deren Ester sowie Furfurol finden sich im rohen Fuselöl. Der vorwiegende Bestandteil ist der inaktive Gärungsamylalkohol, der denjenigen Alkohol darstellt, der sich bei der alkoholischen Gärung

neben dem Äthylalkohol in größter Menge bildet. Das Fuselöl bildet das Ausgangsmaterial zur Gewinnung des Amylalkohols und damit aller anderen Amylverbindungen. Der aktive Amylalkohol dreht die Ebene des polarisierten Lichts nach links, so daß das gewöhnliche Fuselöl stets linksdrehend ist. Das rohe Fuselöl kann durch fraktionierte Destillation zerlegt werden. Hierbei gehen unter 130° im wesentlichen Äthyl-, Propyl- und Butylalkohol über, während das Gemisch der beiden Amylalkohole zwischen 130—150° destilliert. Ihre Trennung ist eine sehr langwierige Operation. Sie kann nach PASTEUR auf Grund der verschiedenen Löslichkeit der Baryumsalze der aus dem Gemisch der beiden Alkohole dargestellten Amylschwefelsäuren, $C_5H_{11}.O.SO_3H$, und Regenerierung der Alkohole oder nach LE BEL dadurch ausgeführt werden, daß beim Einleiten von Chlorwasserstoff zunächst der inaktive Amylalkohol in sein Chlorid verwandelt wird:

$$C_5H_{11}.OH + HCl = C_5H_{11}Cl + H_2O.$$

Bequemer ist eine neuerdings von MARCKWALD und MC. KENZIE angegebene Methode, die darauf beruht, daß die beiden Amylalkohole in Ester der Nitrophthalsäure übergeführt, diese durch ihre verschiedene Löslichkeit getrennt und die Alkohole durch Verseifung der Ester wiedergewonnen werden. (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1901, 34, pag. 485.) MARCKWALD stellte auch fest, daß das Melassefuselöl am reichsten an optisch aktivem Amylalkohol ist (48—58%), während das Fuselöl aus Kartoffel- und Getreidesprit nur 13—22% davon enthält. (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1902, 35, pag. 1595.)

Fig. 95.



Zur Entfernung des Fuselöls aus dem Spiritus wird außer der Rektifikation die Filtration durch Birkenholzkohle in sogenannten Filterbatterien angewandt. Die Holzkohle hält das Fuselöl zurück, jedoch muß der Spiritus hierzu vorher auf 60% verdünnt werden. Aus der Kohle kann das Fuselöl durch Einwirkung überhitzten Dampfs gewonnen werden, wodurch die Kohle wieder gebrauchsfähig wird.

Da die höher molekularen Alkohole eine viel stärkere toxische Wirkung ausüben als der Äthylalkohol, so darf der Gehalt der Trinkbranntweine an Fuselöl nur ein sehr geringer sein. Ein Gehalt von 3% wirkt entschieden giftig, die deutschen Trinkbranntweine enthalten indessen höchstens 0·5%, meistens bedeutend weniger, so daß die schädliche Wirkung neben der des Äthylalkohols kaum noch in Betracht kommt.

Über den qualitativen Nachweis des Fuselöls im Alkohol s. Bd. I, pag. 437.

Die quantitative Bestimmung im Branntwein erfolgt nach der amtlichen, vom Bundesrat erlassenen „Anweisung zur Bestimmung des Gehalts der Branntweine an Nebenerzeugnissen der Gärung und Destillation vom 17. Juli 1895". Das Verfahren beruht darauf, daß Chloroform, wenn es mit reinem Alkohol von 24·7 Gewichtsprozenten (30 Volumprozenten) geschüttelt wird, sein Volumen nur sehr wenig vermehrt; ist der Alkohol aber fuselölhaltig, so geht dieses in das Chloroform über, aus dessen Volumenvermehrung auf den Gehalt an Fuselöl geschlossen werden kann. Hierzu dient der nebenstehend abgebildete RÖSE-HERZFELDsche Apparat (Fig. 95). Um damit den Fuselölgehalt eines Branntweins ermitteln zu können, muß zunächst festgestellt werden, welches die Volumenvermehrung ist, die das Chloroform durch reinen 24·7%igen Alkohol erleidet. Man bringt zu diesem Zweck in den Apparat mittels eines lang ausgezogenen, bis auf den Boden reichenden Trichters 20 *ccm* Chloroform von 15°, so daß der untere Meniskus sich genau bei dem Teilstriche 20 befindet. Hierauf gibt man 100 *ccm* reinen Alkohol von 24·7 Gewichtsprozenten (sp. Gew. 0·96564 bei 15°) und 1 *ccm* Schwefelsäure vom

sp. Gew. 1·2857 hinzu, verschließt mit einem Kork, läßt den ganzen Inhalt in die Kugel fließen, schüttelt 150mal kräftig durch und senkt den Apparat in einen mit Wasser von 15° gefüllten Glaszylinder. Das Chloroform sinkt rasch zu Boden, an der Gefäßwand hängende Tröpfchen können leicht zum Sinken gebracht werden, indem man den im Wasser schwimmenden Apparat in eine kreisende Bewegung versetzt. Hat sich das Chloroform vollständig von der wässerig-alkoholischen Flüssigkeit getrennt, so wird der Stand des Meniskus abgelesen. Die abgelesene Zahl dient als Basis für die Beobachtung der Volumenvermehrung des Chloroforms bei dem Versuche mit Branntwein.

200 *ccm* Branntwein von 15° werden mit etwas Kalilauge versetzt, $^4/_5$ davon abdestilliert und das Destillat wieder auf 200 *ccm* von 15° aufgefüllt. Hiervon wird das spezifische Gewicht bestimmt und das Destillat durch Zusatz von Wasser oder reinem Alkohol auf einen Alkoholgehalt von 24·7 Gewichtsprozenten gebracht. Mit dieser Mischung wird man genau so verfahren wie bei dem Vorversuch mit dem reinen 24·7%igen Alkohol. Die Volumenvermehrung des Chloroforms, welche über die beim Vorversuch ermittelte hinausgeht, ist auf den Fuselölgehalt des Branntweins zurückzuführen. Eine Volumenvermehrung von 0·01 *ccm* über die beim Vorversuch ermittelte Steighöhe entspricht einem Gehalt von 0·006631 Volumprozent Fuselöl.

Nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamt angestellten Ermittelungen steigt das Niveau des Chloroforms bei Anwendung reinen Alkohols von 24·7 Gewichtsprozenten von 20 auf 21·64, diese Zahl stellt mithin den Nullpunkt bei dem Versuche mit dem auf 24·7 Gewichtsprozent eingestellten Branntwein dar. Das Verhältnis zwischen dem Volumen der Chloroformschicht und dem Gehalt des Branntweins an Fuselöl ergibt sich aus folgender, nach den Beobachtungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes aufgestellter Tabelle:

Abgelesen *ccm*	Volumprozent Fuselöl	Abgelesen *ccm*	Volumprozent Fuselöl	Abgelesen *ccm*	Volumprozent Fuselöl	Abgelesen *ccm*	Volumprozent Fuselöl	Abgelesen *ccm*	Volumprozent Fuselöl
21·64	—	21·78	0·0928	21·92	0·1857	22·06	0·2785	22·20	0·3713
21·66	0·0133	21·80	0·1061	21·94	0·1989	22·08	0·2918	22·22	0·3846
21·68	0·0265	21·82	0·1194	21·96	0·2122	22·10	0·3050	22·24	0·3979
21·70	0·0398	21·84	0·1326	21·98	0·2255	22·12	0·3183	22·26	0·4111
21·72	0·0530	21·86	0·1459	22·00	0·2387	22·14	0·3316	22·28	0·4244
21·74	0·0663	21·88	0·1591	22·02	0·2520	22·16	0·3448	—	—
21·76	0·0796	21·90	0·1724	22·04	0·2652	22·18	0·3581	—	—

Der so gefundene Gehalt an Fuselöl ist der des auf 24·7 Gewichtsprozente eingestellten Branntweins, aus ihm kann der Fuselölgehalt des ursprünglichen Branntweins leicht berechnet werden. Ist F der aus der Tabelle ermittelte Gehalt an Fuselöl, a die Anzahl Kubikzentimeter Wasser oder Alkohol, welche zu 100 *ccm* des ursprünglichen Branntweins zugesetzt werden mußten, um ihn auf einen Gehalt von 24·7 Gewichtsprozenten zu bringen, so ist der Fuselölgehalt des ursprünglichen Branntweins $x = \frac{(100 + a) F}{100}$.

M. Scholtz.

Fusicladium, Gattung der Hyphomyceten. Echt parasitische Pilze auf lebenden Pflanzenteilen mit meist eiförmigen, zuletzt zweizelligen Konidien.

F. dendriticum (Wallr.) Fuck. erzeugt auf Blättern, jungen Trieben des Apfelbaumes, sowie auch an den Äpfeln selbst schwarze, scharf umgrenzte, am Rande etwas strahlig auslaufende Flecken (Rostflecke), setzt den Wert der Früchte bedeutend herab und kann sehr schädigend werden.

Ganz ähnliche Flecken und Schädigungen ruft F. pirinum (Lib.) Fuck. beim Birnbaum hervor. Die Krankheit wird als „Schorf“ oder „Grind“ bezeichnet.

Man bekämpft diese Krankheiten am besten durch Bespritzen mit Kupfersalzen. Die zu Fusicladium gehörigen Ascusformen s. Venturia. SYDOW.

Fusionen heißen in der Pflanzenanatomie röhrige Zellenbildungen, welche aus der Verbindung mehrerer oder vieler gleichartiger Zellen derart hervorgehen, daß die trennenden Membranstücke ganz oder teilweise resorbiert werden.

Man unterscheidet drei Typen der Fusionen:

1. Gefäße oder Tracheen, verholzt, wasser- bzw. luftführend.
2. Siebröhren, nie verholzt, mit albuminoiden Stoffen als Inhalt.
3. Milchsaftgefäße, nie verholzt, als Inhalt charakteristische Emulsionen führend. M.

Fusisporium s. Peronospora.

Fuskosklerotinsäure, $C_{14}H_{24}O_7$, ist ein Zersetzungsprodukt des Skleroerythrins, des roten Farbstoffes des Mutterkorns (s. Secale cornutum).

Fußräude wird veranlaßt durch tierische Parasiten (Dermatophagus) und kommt vor bei Rindern, seltener bei Schafen. Sie äußert sich durch heftiges Jucken an den Füßen, welches die Tiere zum Stampfen, Reiben und Scheuern veranlaßt. Infolgedessen gehen die Haare aus, es bilden sich Schuppen, Borken und schließlich Verdickungen der Haut. Der Prozeß bleibt in der Regel lokal und erstreckt sich meist auf die Hinterfüße bis höchstens zum Sprunggelenk; er tritt besonders im Winter auf und heilt im Sommer scheinbar ab.

Eine besondere Fußräude kommt noch bei Hühnern vor, deren Beine infolge Ansiedlung von Sarcoptes oder Dermatoryctes mutans oft mit harten, kalkartigen, grauweißen Krusten (Kalkbeine) besetzt sind, in denen man nach Behandlung mit Kalilauge die Parasiten in großen Mengen nachweisen kann. Zur Heilung empfiehlt es sich, die Krusten zu erweichen und dann mit Petroleum, Karbolsäurelösung oder Kreolin zu bestreichen. TROLLDENIER.

Fußblattwurzel ist Rhizoma Podophylli.

Fußmehl s. Futtermehl.

Fusti oder **Bastaroni** sind die italienischen, im Handel gebräuchlichen Namen der Stipites Caryophyllorum (s. d. Bd. III, pag. 400).

Fustik, alter Fustik, echtes Fustik- oder Gelbholz, Futeiba, Fustete, gelbes Brasilienholz, Bois jaune, Fustic-wood, das Kernholz von Chlorophora tinctoria (L.) GAUDICH (Maclura tinctoria DON., Moraceae). Die Namen der Sorten: Cuba, Puerto Rico, Domingo, Cartagena, Maracaibo, Tabasco, Tampico geben zugleich die Provenienz an. Die Handelsware besteht aus stattlichen Stammstücken, die von dem grauweißen Splint (der aber in dünnen Lagen noch häufig wahrzunehmen ist) befreit sind oder aus Scheiten, die in Europa in hirngeschnittene oder geraspelte Ware umgewandelt werden.

Das Holz ist ziemlich schwer und hart, leicht spaltbar und im allgemeinen schmutzig-zitronengelb; mit der Zeit dunkelt es nach und zolldicke Stücke werden durch und durch braun. Der Querschnitt zeigt konzentrische, verschieden breite, bräunliche Kreise (aber keine echten Jahresringe), ferner in ebenso gefärbter Grundmasse recht zahlreiche, zarte, wellenförmig verlaufende gelbe Linien; an geglätteten und befeuchteten Stellen sind sehr feine Markstrahlen mit freiem Auge wahrzunehmen. Radiale Bruchstellen sind faserig-knorrig, lebhaft fett- bis seidenglänzend, mitunter mit goldgelben Punkten oder Längsstreifen besetzt. Mit Kalilauge oder Ätzammoniak betupft, wird die frische Schnittstelle orangegelb; mit Salzsäure behandelte und erwärmte Stücke färben sich dunkelviolett.

Die zahlreichen feinen Markstrahlen sind verschieden breit; tangential verlaufen in brauner Grundmasse teils zusammenhängende, teils abgesetzte zitronengelbe Wellenlinien mit ziemlich spitzen Wellenbergen, in denen einzelne Poren (offene Gefäße), kreisrunde dichte Fleckchen (Gefäße mit Füllzellen) und hellglänzende Pünktchen (Kristalle) sichtbar sind.

Am Querschnitte findet man fast goldgelbe, dichte Libriformmassen, die durch verschieden breite, mitunter sich gabelnde Holzparenchymbänder unterbrochen sind. Die Gefäße stehen meist einzeln oder sind zu 2—4 gruppiert; sie sind größtenteils mit Thyllen (Stopf- oder Füllzellen) erfüllt, ziemlich dickwandig, behöft getüpfelt; auch die Thyllen haben mitunter poröse Wände. Das Holzparenchym enthält einfach getüpfelte, axial gestreckte, dünnwandige, häufig mit einfachen, kugelrunden (0·01—0·014 *mm* messenden) Stärkekörnern erfüllte Parenchymzellen, denen als Begleiter gekammerte Faserzellen angelagert sind. Die Kammerzellen enthalten je einen schön entwickelten Calciumoxalatkristall in Hendyoëderform. Die Markstrahlen sind 1—4 Zellen breit, bis 12 Zellen hoch; letztere sind ebenfalls fein porös getüpfelt.

Das Gelbholz enthält neben dem nicht färbenden Maclurin den gelben Farbstoff Morin (s. d.). Gelbholz wird gegenwärtig selten zum Gelbfärben, als vielmehr in Verbindung mit anderen Farben zur Herstellung von Mischfarben (z. B. mit Indigo zu Sächsischgrün, zu braunen und olivengrünen Nuancen) benutzt. Neben dem Holz kommt auch Gelbholzextrakt in den Handel. Reingefärbtes, dichtes Gelbholz dient auch als Rohstoff in der Kunsttischlerei. T. F. HANAUSEK.

Fustin, $C_{36}H_{26}O_{14}$, ist das Glykosid des Fisetholzes, ungarischen Gelbholzes von Rhus Cotinus; nach SCHMID soll es an Gerbsäure in der Pflanze zu einer losen, schon durch Essigsäure zerlegten Verbindung gebunden sein.

Zur Darstellung wird das Fisetholz mit Wasser ausgekocht, der Auszug mit Essigsäure angesäuert, und mit Bleiacetat werden die Verunreinigungen gefällt. Nach der Beseitigung des in Lösung gebliebenen Bleis durch Schwefelwasserstoff wird eingedampft, die Gerbsäure durch Kochsalz abgeschieden, das Filtrat mit Essigäther ausgeschüttelt, letzterer abdestilliert und das zurückbleibende Fustin umkristallisiert.

Das Fustin bildet weiße, bei 218—219° unter Zersetzung schmelzende, glänzende Nadeln und ist in heißem Wasser und in Alkohol leicht, dagegen in Äther wenig löslich. Es löst sich auch in verdünnten Ätzalkalien. Bleiacetat, Kupferacetat und Zinnchlorür erzeugen Niederschläge, welche in Essigsäure löslich sind. Eisenchlorid erzeugt eine grüne, durch Sodalösung zuerst blauviolett, dann rot werdende Färbung. Beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure wird das Fustin in Fisetin und Rhamnose gespalten:

$$C_{36}H_{26}O_{14} + 4\,H_2O = 2\,C_{15}H_{10}O_6\ (\text{Fisetin}) + C_6H_{14}O_6.$$

Das erstere Spaltungsprodukt, ein Farbstoff von geringer Echtheit, welcher auch im Quebrachoholze enthalten ist, ist ein Flavonabkömmling, 3·3′, 4′ - Trioxyflavonol von der nebenstehenden Formel:

HO (Ring mit O oben, CO unten) . $C_6H_3(OH)_2$ (3′ 4′).

KLEIN.

Fußschweißpulver. Man dispensiert das Salizylstreupulver des D. A. B. IV, aus 3 T. Acidum salicylicum, 10 T. Amylum Tritici und 87 T. Talcum venetum bestehend, oder eine Mischung aus 1 T. Acidum salicylicum, 40 T. Alumen pulver. und 60 T. Talcum venetum. Das Schweizer Pulver gegen Fußschweiß: Pulvis antisudorius besteht aus Alumen ustum und Acid. boricum aa. 10 T., Amylum tritici und Talcum venetum aa. 10 T., Ol. Wintergreen gtt. 20; auch wird eine einfache Mischung von 15 T. Alaun und 85 T. Talcum verwendet. Mit diesen Pulvern werden die Strümpfe ausgepudert. — Als **Salbe** bei durch Fußschweiß wund

gewordenen Füßen tut Unguentum diachylon HEBRA oder Sebum salicylatum (2 : 100) die besten Dienste. In neuester Zeit wird Formalinsalbe als Stift oder Talg mit großem Erfolg besonders beim Militär angewendet. — Die **Fußschweißwässer** sind 1—5—10%ige Lösungen von Alumen, Aluminium aceticum, Acidum boricum, Acidum tartaricum, Acidum salicylicum, Zincum sulfuricum etc.; sie werden meist als Spezialitäten vertrieben. Ihre Anwendung geschieht in der Art, daß die Füße mit den Wässern gewaschen oder in ihnen gebadet werden, oder daß man Strümpfe damit tränkt, auswindet, wieder trocknen läßt und über die Füße zieht. Neuerdings wird auch entsprechend verdünnte Formaldehydlösung mit gutem Erfolge angewandt. Auch Chromsäurelösung 5% wurde zur Abhärtung bei Fußschweiß empfohlen, nur ist dann darauf zu achten, daß keine offenen Wunden vorhanden sind. Das beste Fußschweißmittel besteht in der Hautpflege einerseits — also Bädern früh und abends und Abhärtung — am besten Waschen mit Spiritus, Franzbranntwein oder Tanninlösung.

KARL DIETERICH.

Futtermehl, Kehr- oder Fußmehl, ist der Kehricht der inneren Mühlenräume. Mitunter bezeichnet man aber auch die Kleie und die Pollmehle als Futtermehl.

Futtermittel sind die Nahrungsmittel der Tiere. Sie stimmen mit denen für Menschen so vielfach überein, daß weiteres darüber unter Nahrungsmittel zu suchen ist.

G.

g, Abkürzung für Gramm.

G bedeutet in Blütenformeln (s. d.) den weiblichen Geschlechtsapparat (Gynaeceum).

Ga, chemisches Symbol für Gallium. Th.

Gabbro. Der Name bezog sich ursprünglich auf ein sehr körniges, dunkles Gestein, das durch einen Gehalt an schönem schillernden Diallag ausgezeichnet war. Heute versteht man darunter alle körnigen kristallinischen Eruptivgesteine, die sich in der Tiefe gebildet haben und durch Vorherrschen von Augit und Labrador ausgezeichnet sind; sie stimmen in ihrer chemischen Zusammensetzung mit den Basalten überein.

Der Gabbro enthält oft die Diallag-Varietät des Pyroxens; solcher wird zu Grabsteinen, Ornamenten etc. verwendet. Doelter.

Gabbromasse ist eine plastische, aus Talkpulver und fein geschlämmter Tonerde bereitete Masse, welche in gleicher Weise wie der Gipsbrei zur Herstellung von Leisten, Figuren etc. verwendet wird; durch das Brennen wird die Masse besonders hart, fest und wetterbeständig. F. Weiss.

Gabianöl, Huile de Gabian, heißt das in der Nähe von Gabian (in Frankreich) zutage kommende Petroleum. Es war vor Jahren vorübergehend, in Gelatinekapseln à 0·25 dargereicht, als Spezifikum gegen alle möglichen Leiden der Luftwege in Gebrauch. F. Weiss.

Gadinin s. Ptomaine.

Gadol, eine Lebertranemulsion, soll bestehen aus 200 T. Medizinaltran, 180 T. Orangenblütenwasser, 10 T. Gummi arabicum, 5 T. Tragant, 20 T. Kalkwasser, 10 T. Kognak und 0·1 T. Saccharin. Gadol kommt auch mit Zusätzen von Jodeisen, Jodcalcium, Kreosotal etc. in den Handel. Zernik.

Gadolinit heißt ein bei Ytterby in Schweden vorkommendes, sehr seltenes Silikat, welches die Metalle Yttrium, Erbium, Ytterbium, sowie auch noch Cer, Lanthan und Didym enthält. Es bildet schwarze Körner; sp. Gew. = 4·5. Doelter.

Gadolinitmetalle. Als solche werden bezeichnet die Elemente Yt, Y, Er; s. auch Yttrium. Doelter.

Gaduinreaktion s. Lebertran.

Gadus, Gattung der Weichflosser. Schuppen klein; Bauchflossen kehlständig, schmal, 3 Rücken-, 2 Afterflossen; Schwanzflosse selbständig. Von den 18 Arten seien erwähnt:

1. G. morrhua L., Dorsch, Kabeljan. $^1/_2$—1·25 *m* lang, 4—50 *kg* schwer. Farbe grünlich, olivenbraun mit gelblichen oder braunen Flecken, Bauch weißlich, ungefleckt. Am Kinn ein unpaarer Bartfaden von Augenlänge. Die größere Varietät des Atlantischen Ozeans und der Nordsee wird gewöhnlich „Kabeljan“ oder „Hochseedorsch“, die kleinere der Ostsee „Dorsch“ oder „Küstendorsch“ genannt. Der gedörrte Fisch ist unter dem Namen „Stockfisch“, der eingesalzene als „Laberdan“ bekannt. Das Fleisch wird sehr geschätzt, die Leber dient zur Bereitung des Lebertrans (s. d.), aus den Köpfen und sonstigen Abfällen gewinnt man Fischguano, die ersteren verwendet man auch als Viehfutter.

Der Fang geschieht mit Netzen, Angeln und Reusen; Hauptfangplätze sind Neufundland, die Lofoten und die Nordsee.

2. G. aeglefinus L., Schellfisch. Länge 90 *cm*. Seitenlinie schwarz, ein schwärzlicher Fleck über der Brustflosse; Bartfaden kurz. Fleisch sehr wohlschmeckend. Hauptsächlich in der Nordsee. L. Böhmig.

Gadus Lota (homöopathisch), das Rückgrat dieses Fisches in Verreibung.

Gaebels Fuselnachweis. Werden 50 *ccm* Weingeist mit 1 *ccm* Kalilauge bis auf 5 *ccm* verdunstet und der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, so soll sich ein Geruch nach Fuselöl nicht entwickeln. Fendler.

Gänseblumen sind Flores Bellidis.

Gänsefett, Adeps anserinus. Das Fett der Hausgans, blaßgelb, körnig und ziemlich weich. Es enthält je nach dem Körperteil 61·2—68·7% Ölsäure und 21·2—32·8% Palmitin- und Stearinsäure als Glyzeride, ferner geringe Mengen löslicher Fettsäuren. Sp. Gew. bei 15° 0·9274; Schmp. 32—34°; Erstarrungspunkt 18—20°; Reichert-Meisslsche Zahl 0·2—0·3; Verseifungszahl 193; Jodzahl 58·7—71·5. Fendler.

Gänsefingerkraut ist Potentilla anserina L. (Rosaceae).

Gänsefuß ist Chenopodium oder Potentilla.

Gänsehaut, Cutis anserina kommt durch Reizung der in den oberen Schichten der Lederhaut verlaufenden unwillkürlichen Muskeln zustande. Indem sich diese kontrahieren, sinken die Stellen ein, an welchen die Muskelfasern angeheftet sind, und die Haarbälge werden aufgerichtet. Am häufigsten ist Kälte die Ursache der Gänsehaut, aber auch ein plötzlicher Affekt kann sie hervorrufen, denn die im Schreck oder Zorn (bei Tieren) sich sträubenden Haare sind eine Folge der Gänsehaut. Mitunter ist Gänsehaut auch ein Symptom der Hysterie.

Für forensische Zwecke kann das Fehlen oder Vorhandensein der Gänsehaut an der Leiche wichtige Anhaltspunkte geben. J. M.

Gänsekresse ist Capsella.

Gänsepappel ist Malva.

Gänserich, volkst. Name für Potentilla.

Gärfaß, ein geschlossenes Gefäß, das für Gärungen in kleinem Maßstabe den offenen Gärbottichen vorzuziehen ist. Zu diesem Zwecke wird ein gewöhnliches Faß mittels eines durchlöcherten Korkes verschlossen, durch dessen Öffnung eine zweimal rechtwinkelig gebogene Glasröhre gesteckt ist. Am anderen Ende taucht die Glasröhre in ein kleines Fläschchen mit Wasser ein; hier kann man sich leicht von dem Fortgang der Gärung, beziehentlich deren Beendigung über-

zeugen. Ein weiterer Vorzug der Vornahme der Gärung im geschlossenen Gefäß ist die Reinlichkeit und Abhaltung von Insekten. Th.

Gärung. Als Gärung wurde von den Alchemisten zuerst jeder mit Gasentwickelung verbundene Prozeß bezeichnet; die späteren Alchemisten schieden die anorganischen Prozesse aus und wiesen schon die Produkte der alkoholischen Gärung des Zuckers, Kohlensäure und Weingeist, nach. Der Gärungserreger wurde von ihnen als Ferment (wahrscheinlich von fervere, sieden) bezeichnet, welches Wort bei den Römern Sauerteig bedeutete, durch welchen die Säuerung des Brotes unter Gasentwickelung durchgeführt wurde. Becher und Stahl (Ende des 17. Jahrh.) unterschieden mehrere Fermentationen oder Gärungen: geistige, saure und faulige Gärung. Stahl stellte auch eine Theorie der Gärung auf: das Ferment übertrage seine innere Bewegung auf ruhende Körper und brächte sie dadurch zum Zerfall (s. auch Fermente).

Nachdem man durch lange Zeit angenommen hatte, daß die Gärungserscheinungen, von denen seither viele studiert worden waren, als Lebenserscheinungen der Gärungserreger: Sproßpilze, Bakterien, Schimmelpilze, aufzufassen seien, haben die Forschungen von E. Buchner und seiner Schule die Unabhängigkeit der Gärung von den Lebensäußerungen der genannten Mikroorganismen ergeben, so daß die Gärungen als hervorgebracht durch nicht organisierte, chemische Substanzen aufgefaßt werden können. Die Isolierung und Charakterisierung dieser als ungeformte Fermente oder Enzyme bezeichneten Substanzen ist aber noch nicht vollständig gelungen, daher sollen im folgenden nur die solche Enzyme produzierenden Mikroorganismen genannt werden. Die Vermutung, daß allen Gärungen Enzymwirkungen zugrunde liegen, hat schon J. Liebig ausgesprochen.

Wir unterscheiden in erster Linie zwischen den Gärungen stickstofffreier und stickstoffhaltiger Substanzen; die wichtigsten davon sind:

1. Alkoholische, auch geistige Gärung nennt man die Spaltung in wässeriger Lösung befindlicher Zuckerarten, wesentlich in Äthylalkohol und Kohlensäure. Namentlich sind es die Hefezellen (Saccharomyces cerevisiae), Sproßpilze, welche die alkoholische Gärung hervorzurufen fähig sind, doch kommt diese Eigenschaft unter geeigneten Umständen auch einigen Schimmelpilzen (Mucor mucedo und Mucor racemosus) zu. Der Zerfall des Zuckers findet hierbei unter Wärmeentwickelung nach der Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$ statt; demnach müßten aus 100 Gewichtst. Traubenzucker genau 51·11 Gewichtst. Alkohol und 48·89 Gewichtst. Kohlensäure entstehen, jedoch wird in der Praxis diese Menge Alkohol nie erhalten, indem gleichzeitig Glyzerin, Bernsteinsäure und Alkohole mit 3, 4 und 5 Atomen Kohlenstoff (welche die Bestandteile des sogenannten Fuselöls bilden) entstehen. Nach Pasteur erhält man bei der alkoholischen Gärung von 100 *g* Zucker als Nebenprodukte: 3·640 *g* Glyzerin, 0·673 *g* Bernsteinsäure, 1·633 *g* Zellulose, im ganzen 5·946 *g*, welche sämtlich auf Kosten des Zuckers gebildet werden.

Nach Brefeld werden die Nebenprodukte hauptsächlich durch die absterbende Hefezelle erzeugt. Das Enzym der Hefezellen (s. d.) wird von E. Buchner als Zymase, welches die rein alkoholische Gärung bewirkt, bezeichnet.

Bei einer Temperatur unter 0° und über 50° sistiert die alkoholische Gärung; die günstigsten Temperaturen für den Verlauf der Gärung liegen zwischen 25—40°, als Optimum gilt 30—33°; die für die vergärende Zuckerlösung zulässige Konzentration beträgt 20—22% an Zucker, eine größere Zuckermenge kann durch die Hefe nicht mehr vollkommen vergoren werden. Diese Tatsache hängt mit der bei allen Gärungsvorgängen bisher beobachteten Erscheinung zusammen, daß die Produkte der Gärung in einer bestimmten Menge auf die Gärungsvorgänge, bei denen sie entstehen, hemmend einwirken; enthält eine Gärflüssigkeit mehr als 14 Gewichtsprozente Alkohol, so hört die Gärung vollständig auf. Überdies wirkt die Hefe besonders rasch in Zuckerlösungen, welche gleichzeitig auch gewisse an-

organische Salze, namentlich phosphorsaures Kalium und stickstoffhaltige organische Stoffe — Albuminkörper — und ihre nächsten Derivate enthalten, in denen sie selbst kräftig zu vegetieren vermag, wie z. B. im Safte der Weinbeere. Die alkoholische Gärung verläuft nur in neutraler, schwach alkalischer und mäßig saurer Lösung, daher wirken freie Ameisensäure, besonders aber Buttersäure und Kapronsäure in größerer Menge stark gärungshemmend, wie dies die Schwervergärbarkeit mancher Melassen zeigt.

2. Oxydationsgärungen. In verdünnten, weingeisthaltigen Flüssigkeiten tritt bei Zutritt der Luft sehr bald eine Umwandlung des Alkohols in Essigsäure ein, die sogenannte Essigsäuregärung. Nach LIEBIG sollte dieser Vorgang allein durch direkte Einwirkung von Sauerstoff stattfinden — namentlich bei der Schnellessigfabrikation; es hat sich jedoch ergeben, daß die rein chemische Essigsäurebildung und die Essiggärung differente Prozesse sind. Die Umwandlung des Alkohols zu Essigsäure wird durch den Essigpilz (Mycoderma oder Bacterium aceti) bewirkt. Auf einer nicht mehr als 10 Gewichtsprozente Alkohol enthaltenden Flüssigkeit ausgesäet, bewirkt das Ferment unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes die Bildung von Essigsäure. Auch hier verlangsamt sich der Prozeß in dem Maße, als die Flüssigkeit sauer wird. Die „Essigmutter“ nimmt während der Gärung durch Verlust ihres löslichen stickstoffhaltigen Inhaltes an Gewicht ab, und gleichzeitig kann sich die Sauerstoffaufnahme so bedeutend steigern, daß nicht nur der Alkohol, sondern auch die gebildete Essigsäure weiter oxydiert wird (Umschlagen des Essigs). Die günstigste Temperatur für die Essigbildung liegt zwischen 18—35°. Auf 50° erhitzt sterben die Essigpilze ab. Man hat in den letzten Jahren eine große Zahl von Bakterien kennen gelernt und als Reinkulturen gezüchtet, welche Oxydationswirkungen und zwar auf verschiedenartige Stoffe zu vermitteln imstande sind (vergl. EMMERLING, Die Zersetzung stickstofffreier organischer Substanzen durch Bakterien, Braunschweig 1902). So oxydiert Bacterium xylinum Sorbit zu Sorbose, Bacterium aceti auch Propylalkohol, Butylalkohol, Mannit zu Lävulose, Bacillus oxalaticus ZOPF Glukose zu Oxalsäure etc.

3. Milchsäuregärung nennt man die Abspaltung von Milchsäure aus Milchzucker und anderen Kohlehydraten durch mehrere Pilze, unter denen besonders der Bacillus acidi lactici von HUEPPE eingehend studiert ist. Neben der Milchsäure treten immer in beträchtlicher Menge andere Produkte auf, Alkohole, flüchtige Fettsäuren, Gase, welche Nebenvorgänge wohl auf den Stoffwechsel der Pilze zu beziehen sind. Da die gebildete Milchsäure das Fortschreiten des Prozesses hindert, so wird sie bei der praktischen Durchführung neutralisiert, indem Kreide (empfohlen wurde auch Zinkoxyd) im Überschusse zugesetzt wird. Die günstigste Temperatur für die Entwickelung des Milchsäurefermentes liegt zwischen 30—35°, die entstehende Milchsäure ist die α-Oxypropionsäure, die daher auch Gärungsmilchsäure genannt wird. Sie wird meist in der optisch inaktiven Form, hie und da auch in optisch aktiven Modifikationen erhalten. Die wichtige Rolle der Milchsäuregärung in der Molkerei ist bekannt. Bei der Kefirbildung wirken Milchsäurebakterien gleichzeitig mit Erregern der alkoholischen Gärung. Bei dem Einsäuern von Gurken, Bohnen, Kraut kommt es ebenfalls zur Milchsäuregärung.

4. Die Buttersäuregärung wird häufig durch Bacillus amylobacter s. butyricus, unter welchem Namen mehrere ähnliche, aber doch differente Pilze zusammengefaßt werden, eingeleitet. Durch diese werden Zucker und Milchsäure, auch Gummi und Glyzerin in Buttersäure umgewandelt. Diese Umwandlung dürfte nach PASTEUR in der Weise stattfinden, daß der Zucker vorher in Milchsäure übergeht, welche dann die Buttersäuregärung durchmacht, wie dies die folgende Gleichung ausdrückt:

$$\underset{\text{Zucker}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Milchsäure}}{2\,C_3H_6O_3} = 2\,CO_2 + \underset{\text{Buttersäure.}}{C_4H_8O_2} + 2\,H_2$$

Durch den naszierenden Wasserstoff entstehen als Nebenprodukte dieser Gärung leicht Propionsäure, auch etwas Kapronsäure. Buttersäurefermente sind vielfach

verbreitet; viele der zugehörigen Bakterien vermögen bei Luftabschluß (anaërob) sich zu entwickeln. Auch viele Fäulnispilze vermögen aus Eiweißkörpern Buttersäure zu bilden.

5. Einige weniger studierte Gärungen:

Die Gärung des Brotes mit Sauerteig. Dieser ist ein Mehlteig, der zahlreiche Pilze enthält. Wahrscheinlich treten dadurch mehrere Gärungen nebeneinander auf. Nachgewiesen sind alkoholische und Milchsäuregärung. Ferner entsteht Wasserstoff durch eine dem Bact. coli 'nahestehende Art. Auch diastatische Fermente dürften hier eine beträchtliche Rolle spielen.

Die schleimige Gärung. Zuckerhaltige Lösungen werden dabei dicklich und schleimig fadenziehend. Die Bakterien, welche diese Erscheinung bewirken, werden als Bacillus viscosus, gummosus u. dergl. bezeichnet. Aus dem Zucker entstehen Wasserstoff, Kohlensäure, Mannit und gummiartige Körper der Formel $(C_6 H_{10} O_5)_x$. Das Schleimigwerden des Bieres oder Weines in den Gärräumen ist begreiflicherweise eine höchst lästige Erkrankung dieser Flüssigkeiten, zumal die Bakterien sich leicht verbreiten. Hierher gehört auch die unter dem Namen Leukonostok bekannte Entwickelung von Gallertmassen in Zuckerfabriken und Melassebrennereien. Das Schleimigwerden von Infusen bezieht BRÄUTIGAM auf Micrococcus gelatogenes; das „Fadenziehen" des Brotes rührt von einer Abart des Bacillus mesentericus her.

Die butylalkoholische Gärung, bei der aus verschiedenem Materiale, Glyzerin, Mannit, verschiedenen Zuckerarten u. a. Butylalkohol entsteht.

Die Zellulosegärung, bei welcher die Zellulose in Methan und Kohlensäure, eventuell Wasserstoff zerfällt. Die Bakterien, welche diese Gärung bewirken, finden sich reichlich im Fluß- und Seeschlamm.

Die Alkohol-Essigsäuregärung des Glyzerins durch den Bacillus ethaceticus, des weinsauren Kalks durch Bakterien der Kuhexkremente u. a. m. Inwieweit diese Prozesse auf Enzymwirkungen oder lediglich auf den Stoffwechsel der Mikroorganismen zurückzuführen sind, läßt sich zurzeit nicht sagen.

6. Gärungen stickstoffhaltiger Substanzen.

Als *a)* ammoniakalische Gärung bezeichnet man die Umwandlung von Amidverbindungen unter Wasseraufnahme in leicht zerlegbare Ammoniumsalze, namentlich die Zersetzung des Harnstoffes durch Micrococcus ureae in Ammoniumkarbonat: $CO\langle^{NH_2}_{NH_2} + 2 H_2 O = CO_3 (NH_4)_2$.

Aus schleimhaltigem, alkalischem Harne hat MUSCULUS mittels Alkohols ein Enzym abgeschieden, welches den Harnstoff sehr rasch in der oben geschilderten Weise zerlegt.

b) Faulige Gärung, Fäulnis. Die Fäulnis ist ein in der Natur sehr verbreiteter Gärungsprozeß, welcher namentlich für den Kreislauf jener Stoffe, die wie Kohlenstoff und Stickstoff zum Aufbau des Tier- und Pflanzenorganismus dienen, von großer Bedeutung ist. Unter dem Namen „Fäulnis" werden die verschiedenartigsten Prozesse zusammengefaßt. Eine große Anzahl von verschiedenen Mikroorganismen, Bakterien und Mikrokokken besitzen die Fähigkeit, die mannigfachsten organischen Verbindungen in verschiedener Weise zu zerlegen. Welche von diesen Zersetzungsprozessen auf Enzymwirkungen zurückzuführen sind, und welche Produkte der Fäulnis nur das für die Ernährung der Mikroorganismen unbrauchbare Material oder sekundäre Zersetzungsprodukte (wie die Bildung von Schwefelwasserstoff aus Sulfaten und die Reduktion von Salpetersäure zu salpetriger Säure durch entstandenen Wasserstoff) darstellen, läßt sich vorderhand nicht entscheiden. Nach HOPPE-SEYLER wird auch die Fäulnis durch Enzyme erzeugt, welche nach ihm nicht nur in den Fäulnispilzen, sondern auch in den Organen der höheren Tiere und auch allgemein in den Pflanzen „vorgebildet" vorkommen. Er weist darauf hin, daß das Fäulnisferment, in wässerigen Flüssigkeiten mit Äther geschüttelt und stehen gelassen, nicht zerstört wird, obschon alle Organismen hier-

durch getötet werden; jedenfalls sind die Fäulniserreger kompliziert zusammengesetzte hochmolekulare Substanzen und daher auch durch tierische Membranen oder Pergamentpapier nicht diffundierbar. Die Fäulnisprozesse verlaufen am raschesten bei Temperaturen von 25—45°, jedoch gehen sie auch bei niedrigerer Temperatur bis 0° entsprechend langsamer, vor sich.

Die wichtigsten Fäulnisprozesse betreffen die Eiweißkörper. Dabei werden in erster Linie die Substanzen gebildet, welche auch bei Enzymwirkung entstehen, aus der Zersetzung dieser gehen dann die verschiedenartigsten Substanzen hervor, vielleicht zum Teil auch durch gleichzeitig erfolgende Synthesen von Spaltungsprodukten. Man nimmt nach HOPPE-SEYLER an, daß reduzierende Substanzen bei dem Zerfall entstehen, welche sich rasch oxydieren und dabei Sauerstoffmoleküle spalten, so daß frei werdende Sauerstoffatome wiederum oxydierende Wirkungen entfalten können. Dadurch erklärt sich die große Mannigfaltigkeit der Fäulnisprozesse, die, abgesehen von der Natur der die Fäulnis bedingenden Mikroorganismen, bei Luftzutritt oder Luftabschluß verschieden verlaufen.

Unlösliche Eiweißstoffe (Fibrine) zerfallen durch Fäulnisprozesse zunächst in lösliche Eiweißkörper, dann bilden sich Peptone und einfacher zusammengesetzte Abbauprodukte. Als die bei der Eiweißfäulnis häufig beobachteten Substanzen können angeführt werden: Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Methylmerkaptan, flüchtige Fettsäuren wie Buttersäure, Valeriansäure, Kapronsäure, Bernsteinsäure, Indol, Skatol, Skatolessigsäure, Skatolkarbonsäure, Phenol, Kresol, Phenylessigsäure, Phenylpropionsäure, Leucin, Tyrosin, Ptomaine wie Cadaverin (Pentamethylendiamin), Putrescin (Tetramethylendiamin) und andere stickstoffhaltige Basen von mehr oder minder giftigen Eigenschaften (s. auch Fäulnis und Toxine).

Alle Methoden zur Konservierung von Nahrungsmitteln beruhen auf der Unschädlichmachung oder Tötung der fäulniserregenden Fermente. ZEYNEK.

Gärungsbutylalkohol s. Butylalkohole, Bd. III, pag. 235. TH.

Gärungserreger s. Gärung. ZEYNEK.

Gärungsmilchsäure ist die gewöhnliche Milchsäure, die auch die Bezeichnungen α-Oxypropionsäure und Aethylidenmilchsäure trägt. — S. Acidum lacticum, Bd. I, pag. 156. TH.

Gärungssaccharometer von LOHNSTEIN s. Präzisions-Gärungs-Saccharometer. TH.

Gärungsvorgänge s. Gärung. ZEYNEK.

Gaert. = GAERTN. = JOSEF GAERTNER, geb. am 12. März 1732 zu Calw bei Stuttgart, war Professor der Anatomie in Tübingen, wurde 1770 Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Petersburg, kehrte jedoch nach kurzer Zeit wieder nach Calw zurück, wo er ärztliche Praxis ausübte. Er starb am 14. Juli 1791 zu Tübingen. R. MÜLLER.

Gaert. F. = GAERTN. F. = KARL FRIEDRICH GAERTNER, Sohn des vorigen, geb. am 1. Mai 1772 zu Calw, war Arzt daselbst und starb am 1. September 1850. R. MÜLLER.

Gärtnersche Fettmilch ist eine nach dem Patent von Prof. GÄRTNER ihres Kaseïngehaltes teilweise beraubte Kuhmilch. — S. Fettmilch, Bd. V, pag. 295. FENDLER.

Gaertnera, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae; Bäume der Tropen mit lederigen Blättern.

G. vaginata (WILLD.) POIR., auf Madagaskar und Bourbon, liefert den „Mussaenda Coffee“ des Handels (Kew Bull., 1898). V. DALLA TORRE.

Gagat, feste, muschelig brechende Braunkohle von schwarzer Farbe, wird in Asturien sowie bei Sainte-Colombe im Département de l'Aude zu Knöpfen, Rosenkränzen, Kreuzen und mannigfachem Trauerschmuck verarbeitet. — S. auch Kohle.

HOERNES.

Gagea, Gattung der Liliaceae, Gruppe Allieae; meist in Europa, aber auch im gemäßigten Asien und in Nordamerika verbreitete Zwiebelgewächse.

G. lutea SCHULT. (Ornithogalum luteum L.), Vogelmilch, Gelbstern, eine der ersten Frühjahrspflanzen, von anderen Arten dadurch ausgezeichnet, daß sie nur eine Zwiebel und ein grundständiges Blatt besitzt, ist die Stammpflanze der jetzt obsoleten Radix Ornithogali. J. M.

Gagelöl, durch Destillation der frischen Blätter von Myrica Gale L. in einer Ausbeute von 0·65% erhalten, ist von bräunlich-gelber Farbe, besitzt einen eigentümlich balsamischen, angenehmen Geruch und einen anfangs milden, vorübergehend brennenden, dann anhaltend zusammenziehenden Geschmack. Sp. Gew. 0·876 bei 17·5°. Löslich in ca. 40 T. 75%igem Alkohol. Bei 12·5° erstarrt es völlig zu einer kristallinischen Masse. Enthält gegen 70% eines kristallisierten, noch nicht näher untersuchten Körpers.

Literatur: RABENHORST, Repert. Pharm., 60, 1837. BECKSTROEM.

Gagelwachs s. Myricawachs.

Gaglios Reagenz auf Quecksilberdämpfe in der Luft. Eine 0·2%ige wässerige Lösung von Palladiumchlorür wird durch Quecksilberdämpfe schwarz getrübt oder gefällt. ZERNIK.

Gaïdinsäure, $C_{15}H_{29}COOH$, entsteht durch Einwirkung von salpetriger Säure auf die isomere Hypogaeasäure. Schmp. 39°. BECKSTROEM.

Galaktagoga (γάλα Milch, ἄγω treiben), auch Laktagoga, milchtreibende Mittel, sind diejenigen, welchen ein die Milchsekretion steigernder Effekt zukommt oder zugeschrieben wird (z. B. Galega, Folia Ricini, Tephrosia, Urtica, Baumwollsamen und das aus ihnen dargestellte Lactagol, Kaliumchlorat). Die Wirkung ist völlig unaufgeklärt, die der meisten unsicher und steht im Ganzen geeigneten diätetischen Maßregeln, insbesondere der Zufuhr reichlichen nahrhaften Getränkes (Milch, Bier) und lokaler Reizung der Brustdrüse durch öfteres Saugen, die daher immer damit kombiniert werden, nach. Manche aromatische Stoffe (z. B. Fenchel, Anis) steigern den Blutdruck und damit die Absonderung in der Drüse teils direkt, teils indirekt, indem die aromatische Milch durch ihren Wohlgeschmack den Säugling zu energischerem Saugen veranlaßt. Pilokarpin soll den Zuckergehalt der Milch, aber die Menge derselben bei Kühen nicht merklich vermehren (CORNEVIN, 1893). Chorionin, ein aus der Schafplazenta dargestelltes Organpräparat, soll zwar den Beginn der Sekretion beschleunigen, aber sie nicht vermehren (BOUCHECOURT, 1902).

Die von Prof. GIURLEO in Neapel angeblich aus Mexiko eingeführte Ditana digitifolia ist nicht bekannt und ihre Existenz wird überhaupt bezweifelt.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Galaktika (γάλα Milch) oder Laktika heißen die auf die Milchsekretion wirkenden Medikamente, welche, je nachdem sie die Milchsekretion steigern oder verringern, in milchtreibende, Galaktagoga (s. d.) und milchverzehrende, Antigalaktika (s. d.) zerfallen. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Galaktin, α-Galaktin (α-Galaktan), wird ein den Pflanzenschleimen nahestehender, bisher nur wenig charakterisierter, in Lupinen- und Luzernensamen enthaltener Stoff genannt, dessen Lösung ein bedeutendes Rechtsdrehungsvermögen besitzt. Bei der Hydrolyse liefert es Galaktose und eine Pentose (E. SCHULZE).

F. WEISS.

Galaktochloral s. Chloralose, Bd. III, pag. 632. ZERNIK.

Galaktodendron, Gattung der Artocarpaceae, jetzt mit Brosimum Sw. (s. d.) vereinigt.

Galaktogen ist ein leicht lösliches und angenehm schmeckendes Kaseïn-Nährpräparat. ZERNIK.

Galaktometer, Galaktoskop, s. Milchprüfung.

Galaktorrhoe, Milchfluß, nennt man die reichliche Milchabsonderung nach dem Absetzen des Kindes.

Galaktose, Laktose, $C_6H_{12}O_6$ oder $CH_2.OH(CH.OH)_4.CHO$, eine Zuckerart. Sie ist ein Spaltungsprodukt des Milchzuckers, aus dem sie bei der hydrolytischen Spaltung neben Glukose (Traubenzucker) entsteht:

$$\underset{\text{Milchzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{Galaktose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Glukose.}}{C_6H_{12}O_6}$$

Ebenso entsteht sie bei der Hydrolyse mancher anderer Kohlehydrate, so erhält man sie beim Kochen von Agar-Agar und von Carrageenschleim mit verdünnten Säuren. Unter denselben Bedingungen entsteht sie neben Arabinose aus einigen Sorten Gummi arabicum. Zu ihrer Darstellung kocht man 500 *g* Milchzucker mit 2 *l* 2%iger Schwefelsäure 6 Stunden lang, sättigt die Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk und verdunstet das Filtrat. Die Galaktose kristallisiert hierbei zuerst aus. Zu ihrer völligen Trennung von Glukose benutzt man die größere Löslichkeit der Glukose in absolutem Alkohol. Die Galaktose kristallisiert in mikroskopischen Sechsecken, sie ist gärungsfähig und stark rechts drehend. In 10%iger wässeriger Lösung ist $[\alpha]_D = + 81{\cdot}4$. Die frisch bereitete Lösung dreht bedeutend stärker, die Galaktose zeigt also in hohem Grade die Erscheinung der Mehrdrehung (vergl. Birotation, Bd. III, pag. 1). Sie reduziert FEHLINGsche Lösung. Wendet man die Galaktose hierbei in 1%iger Lösung an, so reduziert ein Molekül 4·9 Moleküle Kupferoxyd aus unverdünnter FEHLINGscher Lösung und 4·7 Moleküle aus der 1 + 4 verdünnten Lösung oder 1 *ccm* FEHLINGscher Lösung entspricht 0·005106 *g* Galaktose, 1 *ccm* der verdünnten FEHLINGschen Lösung = 0·005322 *g* Galaktose. Mit Phenylhydrazin bildet sie ein Hydrazon:

$$CH_2.OH(CH.OH)_4.CH:N.NH.C_6H_5 \quad (\text{Schmp. } 158-160^\circ)$$

und ein Osazon: $CH_2.OH(CH.OH)_3.\underset{\substack{\vdots \\ N.NH.C_6H_5}}{C}.CH:N.NH.C_6H_5$ (Schmp. 193°).

Auch die linksdrehende und die razemische Form der Galaktose sind bekannt. Die razemische Form (i-Galaktose) ist aus der rechtsdrehenden (d-Galaktose) durch Oxydation zu Schleimsäure und deren Reduktion zu i-Galaktonsäure und i-Galaktose gewonnen worden:

$$\underset{\text{d-Galaktose}}{\begin{array}{c}CH_2.OH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\CHO\end{array}} \longrightarrow \underset{\text{Schleimsäure}}{\begin{array}{c}COOH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\COOH\end{array}} \longrightarrow \underset{\text{i-Galaktonsäure}}{\begin{array}{c}CH_2.OH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\COOH\end{array}} \longrightarrow \underset{\text{i-Galaktose}}{\begin{array}{c}CH_2.OH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\CHO\end{array}}$$

Die i-Galaktose bildet bei 140—142° schmelzende Kristalle. Aus ihr kann man die linksdrehende Galaktose gewinnen, indem bei der Gärung zuerst die d-Galaktose aufgezehrt wird. Die l-Galaktose gleicht der rechtsdrehenden bis auf das entgegengesetzte Drehungsvermögen. Bei der Reduktion geht die Galaktose in Dulcit, bei der Oxydation in Schleimsäure über:

$$\underset{\text{Galaktose}}{\begin{array}{c}CH_2.OH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\CHO\end{array}} \qquad \underset{\text{Dulcit}}{\begin{array}{c}CH_2.OH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\CH_2.OH\end{array}} \qquad \underset{\text{Schleimsäure}}{\begin{array}{c}COOH\\|\\(CH.OH)_4\\|\\COOH\end{array}}$$

M. SCHOLTZ.

Galaktostase, Milchstauung, entsteht durch reichliche Milchabsonderung bei unzureichender Milchabgabe an den Säugling.

Galakturie s. Chylurie.

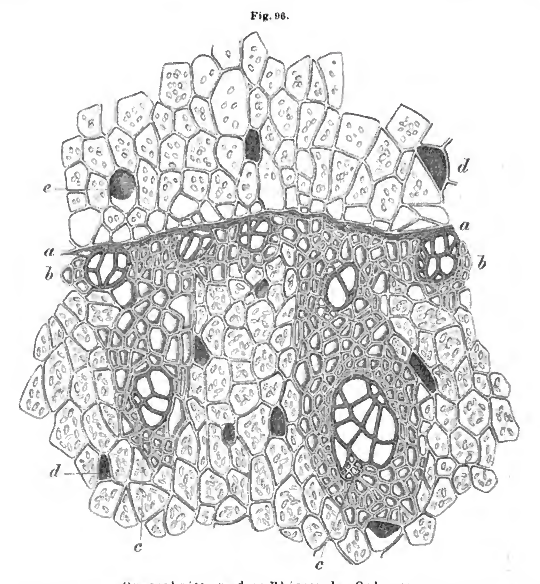
Galalith s. Formaldehyd-Kaseïn. ZERNIK.

Galambutter s. Bassia und Shea.

Galanga, Rhizoma Galangae, Radix Galangae minoris, Galgant, Fieberwurzel, Galbauwurz ist der in Stücke zerschnittene und getrocknete Wurzelstock von Alpinia officinarum HANCE (Zingiberaceae).

Die Droge gelangt in bis 10 *cm* langen und bis 2 *cm* dicken, oft knieförmig gebogenen, rotbraunen Stücken zu uns, die an den Enden durch das Trocknen

Fig. 96.



Querschnitt aus dem Rhizom der Galanga.
a Kernscheide und Perikambium; *b* Gefäßbündel, dicht unter der Kernscheide; *c* Siebteil der größeren Bündel; *d* Sekretbehälter mit tiefbraunem Inhalt; *e* Sekretbehälter mit grünlichgelbem Inhalt.

etwas aufgetrieben sind. Sonst sind sie zylindrisch, längsstreifig, in Abständen von etwa 1 *cm* mit ringsumlaufenden, manschettenförmigen Niederblättern versehen; die Wurzeln, die sich meist an der Unterseite befinden, sind kurz abgeschnitten. Geruch und Geschmack sind scharf aromatisch. Das Rhizom ist ein Sympodium, dessen einzelne Glieder etwa 7 Internodien lang werden und an der Spitze meist die Reste der Blätter und Blüten tragenden Achse erkennen lassen. Dicht vor dem Ende der Sprosse entwickeln sich 1 oder 2 Knospen zu Seitenzweigen. Man kann an der Droge in der Regel nur zwei Generationen auffinden.

Auf dem Querschnitt fällt die Dicke der Rinde auf, die den Gefäßzylinder oft um das Dreifache übertrifft. In dem braunen Grundgewebe sind schon in der mittleren Partie der Rinde zu den Blättern gehende Gefäßbündel in großer Anzahl sichtbar, die sich in dem durch eine dunkle Linie abgegrenzten Gefäßzylinder noch erheblich häufen. Die äußere Bedeckung wird von einer aus kleinen derben Zellen bestehenden Epidermis gebildet, in der sich kleine Spaltöffnungen befinden.

Die unmittelbar darunter gelegenen Teile des Rindenparenchyms sind zusammengefallen und dünnwandig. Weiter nach innen werden die Zellen größer, derbwandig und häufig getüpfelt. In diesem Gewebe liegen aus einer geringen Zahl großer Treppen- oder Netzgefäße und einem kleinen Siebteil bestehende kollaterale Gefäßbündel, die von einer Scheide verdickter Fasern umschlossen sind. Der zentrale Zylinder ist von einer wenig deutlichen Endodermis umgeben. Auf der Innenseite umschließt diese einen Ring kleinerer Gefäßbündel, von ihr durch das Perikambium getrennt, deren Faserscheiden einander berühren, doch sind diese nicht auf der Außenseite der Bündel vorhanden, da diese meist unmittelbar an das Perikambium grenzen (Fig. 96). Die weiter nach innen gelegenen Gefäßbündel sind stärker und denen der Rinde gleich gebaut. Die Wände der Parenchymzellen sind braun gefärbt. Es sind zweierlei Sekretbehälter vorhanden, erstens solche mit tiefbraunem Inhalt, der in Kalilauge, Chloroform, Alkohol fast unlöslich ist und sich mit Eisenchlorid intensiv schwarz färbt, also Gerbstoff enthält, und zweitens solche mit grünlichgelbem Inhalt: ätherisches Öl; oft hat es den Anschein, als bestände dieser Inhalt aus einem Aggregat kleiner Kristallnadeln. Er ist in Kalilauge mit gelber Farbe löslich (Kämpferid?) und färbt sich mit Eisenchlorid nicht. Sonst enthält das Parenchym in großer Menge Stärke (Fig. 97), deren Körner zart geschichtet und von eigentümlich keulen- oder rübenförmiger Gestalt sind. Der Kern liegt im breiten Ende. Ihre Länge schwankt von 0·02 bis 0·05 *mm* und darüber. Sie sind das am meisten charakteristische Element des Galgants, und wenn es sich darum handelt, diese Droge in einem pulverförmigen Gemisch nachzuweisen, ist vor allen Dingen auf sie zu achten. Sie sind von der anderer aromatischer Zingiberaceenrhizome auffallend verschieden.

Fig. 97.



Stärkekörnchen aus der Galanga. Vergr. 400.

Der Galgant ist seit langer Zeit im Gebrauch, er wurde wahrscheinlich zuerst durch die Araber nach dem Abendlande gebracht, doch ist die Stammpflanze erst seit 1870 bekannt, wo sie bei Hoihow im nördlichen Teile der Insel Hainan aufgefunden wurde. Die Droge kommt von der Halbinsel Lei-chou der Insel Hainan, Kaochu und der Provinz Kuang-tung in Südchina in den Handel; die von Lei-chou, von kultivierten Pflanzen gesammelt, gilt für die beste. Man kultiviert die Pflanze auch in Siam. Vorzuziehen sind zehnjährige Rhizome, doch sollen die jetzt im Handel befindlichen nur 4—5jährig sein.

Der Geruch der Droge ist durch ein ätherisches Öl (0·5—1·0%) bedingt (s. Galgantöl). Außerdem fand BRANDES darin eine Kämpferid genannte Substanz (0·12—0·14%). JAHNS zerlegte das Kämpferid in 3 Körper: Kämpferid $C_{16}H_{12}O_6 + H_2O$, Galangin (s. d.) und Alpinin $C_{17}H_{12}O_5$. Asche 3·85%.

Das Rhizom ist Bestandteil aromatischer Tinkturen und Tees, wird auch in der Veterinärmedizin sowie als Volksmittel und Gewürz benutzt. Sein Pulver soll als Verfälschung des Pfeffers vorgekommen sein.

Rhizoma Galangae majoris stammt von Alpinia Galanga WILLD. aus Java. Es scheint zuweilen nach England zu kommen. Es ist größer, leichter, heller gefärbt als das offizinelle und von schwächerem Geschmack. Die Faserbelege der Gefäßbündel sind relativ schwach entwickelt und die einzelnen Fasern dünner als bei der offizinellen Droge, die Stärkekörner schlanker. Die aromatischen Rhizome

von A. japonica L. in Japan und A. zingiberina HOOK. in Siam werden ebenfalls verwendet.

Literatur: ARTHUR MEYER, Arch. d. Ph., 1881. — JAHNS, Arch. d. Ph., 1882. — HANAUSEK, Pharm. Centralh., 1885. — Pharm. Journ. and Trans., XIV, pag. 8. — MOELLER, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — Abbildung der Pflanze in BENTHLEY and TRIMEN, Med. Plants, 1878, Nr. 271. — TSCHIRCH-OESTERLE, Anatom. Atlas. — HARTWICH-SVANLUND, Ber. d. d. pharm. Gesellsch., 1903. HARTWICH.

Galangin, $C_{15}H_{10}O_5 + H_2O$. Einer der Bestandteile der Galgantwurzel (siehe Galanga); diese enthält Kämpferid, Alpinin, Galangin und dessen Methyläther. Alle werden beim Extrahieren der Galgantwurzel gleichzeitig erhalten; die Trennung wird fast nur durch ihre ungleiche Löslichkeit in Alkohol bewirkt. — Darstellung: Man perkoliert nach JAHNS die zerkleinerte Wurzel mit 90%igem Alkohol, destilliert den Alkohol ab und extrahiert den Rückstand mit Äther. Die ätherische Lösung wird verdunstet und der Rückstand, mit Wasser versetzt, einige Zeit sich selbst überlassen; dabei kristallisieren Galangin, Alpinin und Kämpferid aus. Nach einigen Tagen wäscht man die Kristalle mit Chloroform, preßt, wäscht nochmals mit 50%igem Alkohol, preßt ab, kristallisiert wiederholt aus kaltem, 90%igem Alkohol um und trocknet. Dann löst man die Kristalle in 30—40 T. heißem, 75%igem Weingeist. Beim Erkalten kristallisiert sämtliches Kämpferid aus. Das von den Kristallen abgetrennte kalte Filtrat enthält nun noch Alpinin und Galangin. Versetzt man dasselbe mit $^1/_5$ seines Gewichts heißem Wasser, so scheidet sich alles Alpinin, gleichzeitig aber etwas Galangin mit aus; die Lösung enthält jetzt nur noch Galangin. Die gleichzeitige Ausscheidung von Alpinin und Galangin trennt man durch fraktionierte Kristallisation. —

Nach TESTONI wird das alkoholische Extrakt der Galgantwurzel mit der doppelten Menge Benzol gemischt; es wird filtriert und die ungelöst gebliebenen Kristalle werden nach dem Waschen und Trocknen in etwa dem gleichen Volumen Alkohol gelöst. Von der beim Erkalten erstarrenden Masse bleibt beim Abfiltrieren und Waschen mit geringen Mengen Alkohol das Kämpferid neben geringen Mengen des Monomethyläthers des Galangins zurück, während die gelbbraunen Mutterlaugen fast ausschließlich Galangin enthalten. Auch aus dem Methyläther (s. o.) kann das Galangin durch Erhitzen jenes mit Jodwasserstoffsäure erhalten werden.

Über die synthetische Darstellung des Galangins s. KOSTANECKI, LAMPE und TAMBOR, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1904, Bd. 37.

Das Galangin bildet hellgelbe, schmale, sechsseitige Tafeln oder gelblichweiße Nadeln, welche in H_2O fast unlöslich sind, löslich in 68 T. 90%igem Alkohol, in 34 T. absolutem Alkohol, leicht in Äther, schwer in Chloroform oder Benzol; aus dem letzteren Lösungsmittel kristallisiert das Galangin mit $^1/_2$ Mol. Benzol, welches es bei 100° verliert, aus.

Auch bei der langsamen Kristallisation aus absolutem Alkohol scheidet es sich mit $^1/_2$ Mol. C_2H_5OH aus, dagegen aus 60—80%igem Weingeist mit 1 Mol. H_2O in gelblichweißen Nadeln. Das Galangin schmilzt bei 214—215° und ist teilweise unzersetzt sublimierbar.

Das Galangin ist in Alkalien mit gelber Farbe löslich, ebenso in konzentrierter Schwefelsäure, jedoch fluoresziert die schwefelsaure Lösung nicht (Unterschied von Kämpferid). Ammoniakalische Silberlösung und FEHLINGsche Lösung werden durch Galangin reduziert. Salpetersäure oxydiert zu Benzoesäure und Oxalsäure; auch in der Kalischmelze wird Benzoesäure gebildet. Das Galangin verbindet sich mit Basen z. B. zu $PbC_{15}H_8O_5$. Durch Acetylierung entsteht ein Triacetat $C_{15}H_7(C_2H_3O)_3O_5$, bei der Bromierung Dibromgalangin $C_{15}H_8Br_2O_5$.

O
HO —C_6H_5
COH
OH CO
Galangin.

Das Galangin ist wie das neben ihm auftretende Kämpferid ein Flavonabkömmling, und zwar 1·3-Dioxyflavonol.

KLEIN.

Galanthus, Gattung der Amaryllidaceae; Blütenschaft einblütig.

G. nivalis L., „Schneeglöckchen", in Mitteleuropa weitverbreitet, eine der ersten und bekanntesten Frühlingsblumen, besitzt eine scharfe, brechenerregende Zwiebel. v. DALLA TORRE.

Galax, Gattung der Diapensiaceae; wegerichartige Stauden mit immergrünen Blattrosetten. Die einzige Art:

G. aphylla L., in Virginien bis Georgien, ist in Nordamerika als Wundmittel gebräuchlich. v. DALLA TORRE.

Galazyma, ein 1887 aufgetauchtes Milchpräparat, wird dargestellt, indem man 1 *l* Milch mit 10 *g* Zucker und 4 *g* guter Hefe versetzt und die Mischung gut durchschüttelt. Nach 24 Stunden ist die Gärung beendet, und die Flüssigkeit enthält neben viel Kohlensäure 1% Alkohol. Sie soll dieselbe Verwendung finden wie Kumys oder Kefir.

Galbanum, Chelbaneh (Rauchwerk der Bibel) χαλβάνη bei DIOSCORIDES, Galganum im Mittelalter, Gummi resina Galbanum, Gummi Galbanum, Mutterharz, ist das von einigen in der aralo-kaspischen Wüste wachsenden Ferula-Arten (Umbelliferae) gesammelte Gummiharz. Die Abstammung ist nicht ganz sicher; man nimmt an, daß die folgenden Arten (vgl. Ferula, Bd. V, pag. 274) Galbanum liefern:

Ferula galbaniflua BOISSIER et BUHSE (Peucedanum galbanifluum H. BAILL., F. erubescens BOISS. ex part., F. gummosa BOISS.), bei den Persern Kassnih und Boridshah, in Afghanistan Badra-Kema oder Biri-jeh genannt, einheimisch am Elbrus und in Chorassan, vom Demawend bis Afghanistan, Tal der Hari-rud.

Ferula rubricaulis BOISSIER (Peucedanum rubricaule H. BAILL., F. erubescens BOISS. ex part.), einheimisch im Gebirge Khudaïna, Dalmkuh, am Elwend in der Wüste westlich von Chaf. Nach SCHUMANN mit F. galbaniflua identisch.

Ferula Schair BORSZCZOW am Ssyr-Darja liefert vielleicht ebenfalls Galbanum. Doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß Handelsgalbanum von dieser Art stammt. Das Gleiche gilt von der Art, die das sog. „flüssige Galbanum" liefert.

Man sammelt meist nur das freiwillig am Grunde der Stengel ausgetretene Gummiharz, doch läßt eine mit vielen Wurzelscheiben vermengte, neuerdings vorkommende Sorte darauf schließen, daß man es nun auch auf die bei Asa foetida (s. d. Bd. II, pag. 312) angegebene Weise gewinnt. Es kommt über Orenburg und Astrachan nach Rußland, dann von Klein-Asien nach Triest und Marseille und auch nach Bombay in den Handel. Das nach Europa kommende Galbanum besteht aus mehr oder weniger zusammengeklebten Körnern von bräunlichgelber, innen schmutzig-weißlicher Farbe, mit einem Stich ins Grünliche. Daneben kommt „Galbanum in massis" vor, mit eingesprengten Körnern, welche Sorte oft durch Sand und Sägespäne verfälscht sein soll. Nach Rußland und Indien gelangt es oft noch halbflüssig mit einem Gehalt von 20% Öl. Geruch und Geschmack sind stark aromatisch, der Geschmack ist daneben bitter und an Terpentin erinnernd.

Galbanum enthält ätherisches Öl bis ca. 9·5%, Gummi 17—20%, Harz 60—70%. Im Reinharz findet sich ca. 20% gebundenes Umbelliferon (0·25% freies), ca. 50% Galbaresinotannol ($C_{18}H_{29}O_2OH$). Das Umbelliferon ist als Galbaresinotannolester vorhanden (TSCHIRCH und CONRADY). Das ätherische Öl geht bei 160—165° über und besteht nach THOMS und MOLLE aus d-Pinen. Ein zweiter Kohlenwasserstoff entspricht der Formel $C_{15}H_{24}$ (WALLACH und BRÜHL). Es besitzt Geruch und Geschmack der Droge. Das Harz ist hellgelblich braun, weich, löslich in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Natronlauge, unlöslich in Petroleumäther. Bei der trockenen Destillation des Harzes geht bei 150° eine wässerige Flüssigkeit über, die eine kleine Menge freier Fettsäuren enthält, bei höherer Temperatur ein blau gefärbtes Öl und farblose Kristalle (Umbelliferon). Das blaue Öl siedet bei 289°, es entspricht der Formel $C_{20}H_{30}O$. Kocht man es mit Kalium oder Natrium, so geht ein farbloser, bei 254° sieden-

der Kohlenwasserstoff (C_5H_8) über. Nach KACHLER ist ein Kohlenwasserstoff $C_{30}H_{48}$ dem blauen Öl von vornherein beigemengt, und das von demselben befreite Öl hat die Formel $C_{10}H_{16}O$; es stimmt in mehrfacher Beziehung mit dem blauen Öl der Kamillen überein. Schmilzt man Galbanum mit 3 Teilen KOH, sättigt die in Wasser gelöste Schmelze mit Schwefelsäure, schüttelt mit Äther aus und destilliert, so geht nach Entfernung des Äthers Resorcin über. Läßt man zu einem in Wasser befindlichen Stückchen Galbanum einen Tropfen Salzsäure treten, so färbt sich die Flüssigkeit schön rot (die Ursache dieser Reaktion ist unbekannt). Diese Reaktion zeigen die übrigen pharmazeutisch verwendeten Gummiharze nicht; setzt man statt der Salzsäure einen Tropfen Ammoniak zu, so tritt starke Fluoreszenz ein, die nur noch bei Asa foetida auftritt. Sie wird durch das Umbelliferon bedingt. Die Konstanten sind folgende: Säurezahl 73·5—114·0, S. Z. ind. 21·24—63·45, Asche 1—10% (DIETERICH).

Zum pharmazeutischen Gebrauch ist nur ein „Galbanum in granis" oder ein recht körnerreiches „in sortis" zu verwenden, die vor der Verwendung bei Frostwetter gepulvert und von den etwa darin vorhandenen Unreinigkeiten abgesiebt oder sonst gereinigt werden (s. Ammoniacum, Bd. I, pag. 537).

Prüfung des Galbanums: „Mutterharz bildet lose oder verklebte unregelmäßige Körner sehr verschiedener Größe von hellgelber oder bräunlich-gelber Farbe, bisweilen mit einem Stich ins Grünliche. Auf dem Querbruche sind sie gelblich oder gelblich-weiß. Kocht man gepulvertes Mutterharz einige Minuten mit Salzsäure, so färbt sich diese rot. Filtriert man die Flüssigkeit und übersättigt das Filtrat mit Ammoniak, so zeigt die Flüssigkeit blaue Fluoreszenz. Erwärmt man ein Körnchen Mutterharz mit Weingeist, gießt von dem Ungelösten ab, setzt zu dem weingeistigen Auszuge Salzsäure und erhitzt zum Sieden, so färbt sich die Flüssigkeit violett. Extrahiert man 5 *g* Mutterharz mit siedendem Weingeist und trocknet den Rückstand bei 100°, so darf sein Gewicht nicht mehr als 2·5 *g* betragen. Mutterharzpulver ist aus ausgelesenen, von anhängenden Pflanzenteilen möglichst befreiten und 8 Tage über Kalk getrocknetem Mutterharz durch Pulvern bei Winterkälte herzustellen und in festverschlossenen Gefäßen an einem kalten Orte über Kalk aufzubewahren. Mutterharz soll nach dem Verbrennen nicht mehr als 10% Asche hinterlassen. Es schmeckt bitterlich aromatisch-terpentinähnlich und riecht eigenartig kräftig." (TSCHIRCH.)

Innerlich genommen ist die Wirkung des Galbanum eine ähnliche, aber mildere als die der Asa foetida; es dient als Exzitans, Antikatarrhale und Emmenagogum, wird aber selten verwendet. Es bildet einen Bestandteil der Aqua foetida antihysterica, Pilulae Asae foetidae comp., man bereitet daraus eine weingeistige und ätherische Tinktur und durch Dampfdestillation das ätherische Öl. Äußerlich verwendet bildet es einen Bestandteil vieler Pflaster, so des Emplastrum ammoniacatum, Galbani und Galbani crocatum, Lithargyri compositum, oxycroceum, diaphoreticum Mynsichtii, Asae foetidae, Gummi resinosum.

In der Technik wird es manchen Kitten zugesetzt.

Literatur: BOISSIER, Flor. oriental. II. — BUHSE, Reise durch Transkaukasien und Persien, S. 99. Bull. soc. imp. d. natur. de Moscou, 1850 u. 1860. Ann. sc. nat. 1844. — AITCHISON, Transact. Linn. Soc., Ser. 12, III, Taf. XV—XVII. — BORSZCZOW, Die pharmaz. wicht. Ferulaceen d. aralo-kasp. Wüste. Mém. de l'acad. Petersburg 1860, Serie VII, T. III. — BERG-SCHMIDT, Atlas. — TSCHIRCH und CONRADY, Über das Galbanum. Arch. ph. 1893 (dort die ältere Literatur). — DIETERICH, Analyse der Harze. — TSCHIRCH, Arch. d. Pharm., 1886. — THOMS und MOLLE, Ber. d. d. pharm. Ges., 1901.

TSCHIRCH.

Gale, von SPACH aufgestellte Gattung der Myricaceae, jetzt Untergattung von Myrica L.

Herba Gales sind die nicht mehr gebräuchlichen Blätter von Myrica Gale L.

Galedupa, Gattung der Leguminosae, Gruppe Dalbergieae; die einzige Art: G. pinnata (L.) TAUB. (Pongamia glabra VENT.), ein Baum mit unpaarig-gefiederten Blättern, gegenständigen Blättchen und kleinen weißlichen Blüten in

achselständigen Trauben, im tropischen Asien und Australien, liefert eine schwärzliche, stark riechende Wurzel, welche bei Geschwüren verwendet wird; die Blätter dienen zu Bädern bei Rheumatismus; die Samen liefern das vielfach benutzte Kurrunjeöl. v. DALLA TORRE.

Galeerenöfen sind gemauerte Öfen mit reihenförmig aufeinander folgenden tönernen oder eisernen Sandkapellen für einzusetzende Glasretorten. Derartige Öfen sind lang und nur so breit, daß 2 Kapellen nebeneinander liegen können, während auf der Längsseite 10—12 oder noch mehr Kapellen nebeneinander sich befinden. Diese Einrichtung ermöglicht ein gleichzeitiges Destillieren aus 20 und mehr Retorten, da die Flamme der Feuerung sämtliche Kapellenböden zugleich umspielt. Ein derartig voll beschickter Ofen erinnert tatsächlich an eine Galeere, wobei der Ofen das Boot und die Retortenhälse die Ruder vorstellen würden. TH.

Galega, Gattung der nach ihr benannten Abteilung der Papilionaceae. Kräuter mit unpaar gefiederten Blättern und end- oder achselständigen Blüten, aus denen sich lineale, durch den Griffelrest bespitzte, einfächerige, zweiklappige, mehrsamige Hülsen entwickeln.

G. officinalis L., Gaisklee, Flecken- oder Pockenraute, ein im wärmeren Europa an feuchten Stellen verbreitetes Kraut mit weißlich-violetten Blütentrauben, liefert die einst als harn- und schweißtreibendes Mittel offizinelle Herba Galegae s. Rutae caprariae.

Galene-Einspritzung, ein Berliner Geheimmittel, ist (nach SCHÄDLER) eine Mischung aus etwa 3 T. Zincum sulfocarbolicum, 20 T. Gummi arabicum, 2 T. Tinct. Opii und 100 T. Aqua. TH.

Galenika. Im 16. und 17. Jahrhundert spalteten sich die Ärzte in zwei große Parteien, deren eine sich an die vom Altertume überkommenen Arzneimittel und Arzneiformen hielt, während die andere die von PARACELSUS eingeführten sogenannten chemischen oder spagirischen Mittel (s. Arzneischatz) vorwaltend benutzte. Die Anhänger der Alten wurden nach dem für sie hauptsächlich als Richtschnur dienenden größten Arzte und medizinischen Autor des Altertums CLAUDIUS GALENUS von Pergamos (geb. 131 n. Chr., gest. ca. 200 n. Chr.) Galenisten und ihre Arzneien und Formeln Galenika genannt. Der letzte Ausdruck hat sich, obschon längst die Medikamente beider Richtungen Gemeingut aller Ärzte geworden und die Präparate der Paracelsisten nicht mehr, wie vielfach im 16. Jahrhundert, aus den Apotheken ausgeschlossen und von besonderen Destillateuren und Chemikern verkauft werden, bis heute erhalten, und zwar als Bezeichnung für die Arzneizubereitungen (Mischungen, Auszugsformen), deren Kenntnis die Aufgabe der sogenannten galenischen Pharmazie im Gegensatze zur Pharmakognosie und pharmazeutischen Chemie bildet. Da die sogenannte „Pharmacie galénique“, wie sie noch offiziell in Frankreich heißt, mit GALEN nur sehr wenig zu tun hat, da dieser niemals allgemeine Normen für die Arzneibereitung gegeben hat, die Mehrzahl der jetzt gebräuchlichen Arzneiformen aber erst weit später, zum Teile durch die Araber (Sirupe, Konfektionen), zum Teile durch die Paracelsisten (Tinkturen, Extrakte, Elixire) eingeführt und benannt wurden, oder auch ganz neuen Datums (Capsules, Gelatinae medicatae) sind, ist die Bezeichnung Galenika historisch nicht berechtigt und unzweckmäßig. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Galenit, Bleiglanz, s. Blei. DOELTER.

Galeobdolon, eine von MOENCH aufgestellte Gattung der Labiatae, jetzt Untergattung von Lamium L.

Galeopsis, Gattung der Labiatae, Unterfamilie der Stachyoideae. Kräuter der alten Welt mit oft unter den Knoten verdicktem Stengel und in der Achsel von Laubblättern sitzenden, oberwärts oft zusammengedrängten Scheinquirlen von Blüten.

Kelch röhrig-glockig, 10nervig mit 5 stacheligen Zähnen; Röhre der Korolle weit aus demselben vorragend; diese innen kahl, am Schlunde erweitert. Oberlippe helmförmig, ungeteilt, Unterlippe dreispaltig, Mittellappen herzförmig oder zweilappig, am Grunde jederseits mit zahnartiger Einstülpung (daher „Hohlzahn").

G. ochroleuca LAM. (G. Ladanum L., β. villosa HUDS., G. dubia LEERS, G. cannabina PAEL., G. grandiflora RTH., G. latifolia EHRH.). Locker ästig, Blätter eiförmig bis länglich-lanzettlich, gesägt, weichhaarig. Oberlippe der Blüte gelblichweiß, eingeschnitten gezähnt, Unterlippe mit hellgelbem Hof, zuweilen mit zwei braunroten Flecken. In Mittel- und Westeuropa, Sibirien und Vorderasien auf Sandfeldern in zahlreichen Varietäten.

Liefert die obsolete, in Ph. Austr. noch enthaltene Herba Galeopsidis, die als Blankenheimer Tee, LIEBERsche Kräuter, Auszehrungskräuter, Gesundheitskräuter noch verlangt werden. Das Kraut enthält ein bitteres Harz, sonst keinerlei eigentümliche Bestandteile.

G. Tetrahit L., mit schmutzig-hellpurpurner Oberlippe und gelblichem, purpurgeflecktem Hof auf der Unterlippe, lieferte früher Herba Cannabis silvestris.

M.

Galgantöl, Oleum Galangae, wird durch Destillation des zerkleinerten Rhizomes von Alpinia officinarum mit Wasserdampf in einer Ausbeute von 0·5 bis 1·0% gewonnen. Ein grünlichgelbes, bei 170—275° siedendes Öl von kampferartigem Geruche und anfangs schwach bitterem, später etwas kühlendem Geschmacke. Sp. Gew. 0·915—0·925. $\alpha_D = -1·5°$ bis $-3·5$. In 90%igem Alkohol ist es in jedem Verhältnisse löslich, von 80%igem Alkohol sind mindestens 10 T. zur Herstellung einer klaren Lösung erforderlich. Ein wesentlicher Bestandteil des Öles ist das Cineol [1] (s. d.). HORST [2] fand außer diesem 25% Eugenol, SCHINDELMEISER [3] isolierte d-Pinen und gewann aus der bei 230—240° siedenden Fraktion des Öles durch Behandlung mit Salzsäuregas ein bei 51° schmelzendes Chlorhydrat $C_{15}H_{24} . 2HCl$ eines bisher unbekannten Kohlenwasserstoffes.

Literatur: [1]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1890. — [2]) Ibid., April 1901. — [3]) Chemik.-Ztg., 26, 1902.

BECKSTROEM.

Galgennägel, volkstümlicher Name für Flores Cassiae.

Galinsoga, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae; einjährige Kräuter mit gegenständigen Blättern.

G. parviflora CAV. (Wiborgia Acmella KUNTH), ein einer kleinen Sonnenblume nicht unähnliches Wanderkraut, das, aus Peru und Chile stammend, seit ca. einem halben Jahrhundert in Europa sich angesiedelt hat, wird in der Heimat als Wundmittel und Antiskorbutikum benutzt.

v. DALLA TORRE.

Galipea, Gattung der Rutaceae, Gruppe Cuspariinae; Bäume oder Sträucher in Guyana und Brasilien.

G. jasminiflora (ST. HIL.) ENGL., „Tres folhas do Mato", im südlichen Brasilien, besitzt eine bittere, zusammenziehend schmeckende Rinde, welche als Ersatz der Chinarinde Verwendung findet.

G. officinalis HANCOCK am Orinoko, von welcher die Angostura-Rinde (s. d.) stammen soll, ist wahrscheinlich eine Cusparia-Art.

J. MOELLER.

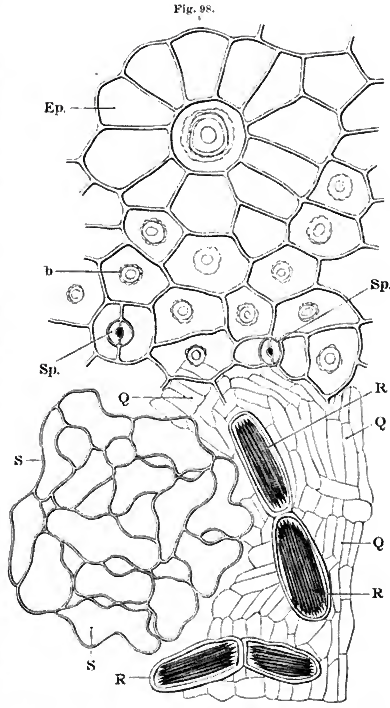
Galipot, Garipot, ist das im Departement des Landes zwischen Bayonne und Bordeaux aus der Seestrandskiefer (Pinus Pinaster SOLANDER) gewonnene harte Harz. Man erhält es an den zum Ausfließenlassen des Terpentins gemachten Wunden (Carre), wenn das nach einiger Zeit ölärmer werdende Sekret an der Wunde erstarrt. Das an der Wunde erstarrte Harz ist der Galipot. Man sammelt ihn im Oktober, schränkt aber seine Entstehung nach Möglichkeit ein, da er im Preise erheblich niedriger steht als Terpentin. Man breitet am Fuße des Stammes ein Tuch aus und kratzt den Galipot mit einem breiten, geschärften Eisenhaken,

dem Barrasquit de barrasqua, ab. Das nach der Gewinnung des Galipot noch austretende Harz, sowie das vom Boden aufgelesene, also unreinere, heißt Barras. Im Departement des Landes werden aber auch die Ausdrücke Galipot und Barras als synonym promiscue benutzt.

Der Galipot bildet rundliche Stücke oder stalaktitenartige Massen von orangegelber Farbe, die durch und durch kristallinisch, häufig etwas weich oder leicht zerreiblich sind. Er enthält höchstens 10% Terpentinöl, die Hauptmasse macht die Pimarsäure $C_{20}H_{30}O_2$ aus. Sie schmilzt bei 146°. Ob der Galipot die gleichen Bestandteile wie der Bordeaux-Terpentin enthält, ist noch nicht untersucht. Das weiße Pech, die Pix burgundica, wird nicht aus Galipot dargestellt, sondern aus dem Destillationsrückstand des Terpentins (dem Kolophonium) durch Einrühren von Wasser. — S. auch Koniferenharze.

Literatur: TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — OESTERLE, Ber. d. d. pharm. Gesellsch. 1901. — WIESNER, Rohstoffe. TSCHIRCH.

Fig. 98.



Gewebsfragmente der Galiumfrüchte; *Ep* äußere Oberhaut mit Papillen *(b)* und Spaltöffnungen *(Sp)*. *Q* innere Oberhaut, *S* Mittelschicht mit den Raphidenbündeln *R* (nach VOGL).

Galippes Reagenz auf Eiweiß im Harn. Läßt man den zu untersuchenden Harn zu einer konzentrierten Pikrinsäurelösung zutropfen, so veranlaßt bei Anwesenheit von Eiweiß jeder Tropfen eine Trübung. ZERNIK.

Galitzenstein, blauer, volkst. Name für Cuprum sulfuricum; **weißer G.** ist Zincum sulfuricum crudum. TH.

Galium, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Rubiaceae; in zahlreichen (250) Arten über die ganze Erde verbreitete Kräuter mit meist gequirlten Blättern und kleinen vierzähligen Blüten.

G. verum L., Gelbes Labkraut, ein auf trockenen Orten häufiges Unkraut mit fast fädlichen, zweifarbigen, rückwärts grausamtigen Blättern in 6- bis 12zähligen Quirlen, endständigen, dichtgedrungenen, gelben (selten weißen) Infloreszenzen und glatten Früchten. War früher als Herba Galii lutei ein Volksmittel gegen Nervenzustände.

G. Mollugo L., Weißes Labkraut, eine ebenfalls ausdauernde Art mit breiteren, unterseits helleren, aber nicht samtigen Blättern, hellweißen Blüten und etwas runzeligen Früchten, war früher als Herba Galii albi in arzneilicher Verwendung.

G. Aparine L., Klebkraut, einjährig, mit kaum sichtbar kleinen, weißen Blüten, ist die Stammpflanze von Herba Aparines (s. d. Bd. II, pag. 37).

Galiumfrüchte finden sich häufig im Getreide. Sie sind kugelig, 3—4 mm groß, an der Stielseite mit einer in den Innenraum führenden kreisrunden Öffnung. Die Oberfläche ist braun oder grünlich, unten höckerig, bei mehreren Arten von hackigen Stacheln rauh. Der Querschnitt ist ringförmig und zeigt den gelblichgrünen Keimling in hornig-hartem Endosperm. Beim Kochen mit Lauge entwickelt sich Cumaringeruch.

Mikroskopischer Bau. Die Oberhaut der Fruchtschale ist großzellig und trägt derbe Papillen (Fig. 98). Im Parenchym des Mesokarp befinden sich Raphidenschläuche. Die braune Samenhaut besteht aus einer einfachen Lage polygonaler Zellen, welche kleinkörnige, braune Stärke und je einen Zellkern enthalten. M.

Gallacetophenon, Alizaringelb C, Trioxyacetophenon,

$$CH_3CO \,.\, C_6H_2(OH)_3,$$

ein rötlich-gelbes Pulver von neutraler oder höchstens schwach saurer Reaktion, wird dargestellt durch Einwirkung von Eisessig und Zinkchlorid auf Pyrogallol in der Wärme. Schmp. 170°. Gallacetophenon ist schwer löslich in kaltem, leicht in heißem Wasser, ebenso auch in Alkohol und in Äther, sehr leicht in Glyzerin. Ein Zusatz von Natriumacetat erhöht die Wasserlöslichkeit des Präparates. Alkalien lösen es mit gelber Farbe, Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung grünschwarz, Silbernitrat wird reduziert. Gallacetophenon wird als Pyrogallolersatz empfohlen in Form von 4%iger Lösung oder von 10%iger Salbe. Es hat vor dem Pyrogallol den Vorzug, die Wäsche nicht zu beschmutzen.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Gallae, Gallae halepenses, Gallae turcicae, s. Gallen.

Galläpfelgerbsäure. Diese in der Regel kurzweg als „Tannin“ — „Acidum tannicum“ — bezeichnete Verbindung wurde zuerst im Jahre 1793 von DEYEUX (Bd. I, pag. 206 steht irrtümlich DEVREUX) und, unabhängig von diesem, im Jahre 1795 von SEGUIN aus den Galläpfeln dargestellt. Die ersten Analysen des Tannins führte im Jahre 1827 BERZELIUS aus. Später haben sich PELOUZE, ROBIQUET, LAROQUE, MULDER, BÜCHNER, STRECKER, KNOP, ROCHLEDER, STENHOUSE, HLASIWETZ, LÖWE und vom Jahre 1873 ab besonders SCHIFF eingehender mit diesem Körper beschäftigt.

Der neben dem „Tannin“ in den Galläpfeln stets vorhandene Zucker und die Schwierigkeit, jenes von diesem völlig zu befreien, machen es erklärlich, daß bei der von LAROQUE bereits im Jahre 1841 entdeckten Spaltung des Tannins durch Enzyme, infolge der Verwendung ungenügend gereinigten Tannins, neben Gallussäure stets auch mehr oder weniger große Mengen Zucker erhalten wurden. Diese Beobachtungen, in Verbindung mit dem Umstande, daß STRECKER im Jahre 1854 diese Spaltung des Tannins unter Bildung von Glukose auch in einer Gleichung zum Ausdruck brachte, wurden aber auch die weitere Veranlassung, daß das Tannin bis zu den SCHIFFschen Untersuchungen von der Mehrzahl der Chemiker für ein Glykosid gehalten wurde, obgleich die Untersuchungen von KNOP, STENHOUSE und ROBIQUET gezeigt hatten, daß der Zuckergehalt des Tannins ein in weiten Grenzen schwankender sei und ROCHLEDER im Jahre 1858 durch fraktionierte Fällung einer Gerbsäurelösung mit Salzsäure und Bleiacetat bereits ein in seinen sonstigen Eigenschaften unverändertes Tannin mit nur 4% Zucker dargestellt hatte, dessen Beziehungen zu der Gallussäure ROCHLEDER schon damals mit denen verglich, wie sie zwischen Dextrin und Glukose erkannt waren. Inzwischen hatte MULDER der STRECKERschen Glykosidformel des Tannins: $C_{27}H_{22}O_{17}$, im Jahre 1848 die auf Grund der im Jahre 1873 einsetzenden synthetischen Versuche SCHIFFs bis in die

neueste Zeit allgemein als richtig angenommene Bruttoformel: $C_{14}H_{10}O_9$ gegenübergestellt, welche er allerdings zehn Jahre später selbst in $C_{14}H_{12}O_9$ abänderte. Den ersten, wenn auch noch zögernden, so doch für die Folge entscheidenden Schritt: mit der Auffassung des Tannins als eines Glykosides zu brechen, tat HLASIWETZ.

Veranlaßt einerseits durch die Untersuchungen von ROCHLEDER und andrerseits durch die inzwischen von den meisten Chemikern angenommene Auffassung des Dextrins, der Stärke u. s. w. als Polyanhydride der Glukose, erklärte dieser Forscher im Jahre 1867, obwohl zunächst noch geneigt, das Tannin als ein „Dextrinid" oder „Gummid" zu betrachten: „Ist das Tannin kein Glykosid, dann könnte es leicht eine Digallussäure sein, die der Gallussäure entspricht, wie der Diaethylenalkohol dem gewöhnlichen Glykol."

Dieser zunächst in die Form einer Hypothese gekleidete Hinweis auf — zutreffenden Falls — außerordentlich einfache genetische Beziehungen zwischen Tannin und Gallussäure wurde nun für SCHIFF die Veranlassung zu seinen im Jahre 1873 veröffentlichten Versuchen der synthetischen Gewinnung des Tannins aus Gallussäure, mit denen gleichzeitig die weitere Absicht verbunden war, die hinsichtlich der Glykosidnatur des Tannins noch bestehenden Kontroversen einer endgültigen Lösung entgegenzuführen. Diese Versuche zeitigten nicht nur eine Bestätigung der ersten der beiden von MULDER angegebenen Bruttoformeln, sondern führten SCHIFF auch zur Aufstellung einer Konstitutionsformel des Tannins, deren Richtigkeit bis in die Mitte des letzten Jahrzehnts des verflossenen Jahrhunderts allgemein angenommen wurde.

SCHIFF hatte durch Erhitzen von entwässerter Gallussäure zuerst mit Phosphoroxychlorid auf 115—120°, später in Anlehnung an Versuche von LÖWE, nach einem bequemeren Verfahren und mit besserer Ausbeute durch Erhitzen einer alkoholischen Gallussäurelösung mit geringen Mengen (8—10%) Arsensäure einen Körper erhalten, dessen Zusammensetzung der vorerwähnten MULDERschen Tanninformel $C_{14}H_{10}O_9$ entsprach und welcher alle wesentlichen Eigenschaften des naturellen Tannins besaß. Der einzige Unterschied, den SCHIFF auffinden konnte, war der Schmelzpunkt, indem „die aus Gallussäure erhaltene Substanz bei etwa 110 bis 115° erweicht, während die natürliche (zuckerhaltige? D. Ref.) Gerbsäure bei dieser Temperatur noch fest ist".

Diese Befunde waren es, welche SCHIFF veranlaßten, den fraglichen Körper als identisch mit dem Tannin der Galläpfel und — da derselbe nach seiner Molekularformel augenscheinlich aus zwei Molekülen Gallussäure entstanden war — weiterhin das Tannin selbst als identisch mit Digallussäure zu erklären. Da nun aber sowohl in dem synthetisch gewonnenen Produkt, wie in dem naturellen Tannin — in beiden Fällen auf die Formel $C_{14}H_{10}O_9$ berechnet — gegenüber den in zwei Molekülen Gallussäure enthaltenen 6 Hydroxylgruppen übereinstimmend nur 5 durch den Essigsäurerest ($—COCH_3$) vertretbare Wasserstoffatome nachzuweisen waren, so führte dies SCHIFF weiterhin zu der Annahme einer „ätherartigen" (richtiger esterartigen) Struktur der beiden Körper, d. h., da beide identisch mit Digallussäure angenommen wurden, dieser letzteren: entstanden durch Kuppelung einer Karboxylgruppe des einen mit einer Hydroxylgruppe des zweiten Gallussäuremoleküls gemäß der Gleichung:

$$\begin{matrix} C_6H_2\begin{cases} OH \\ OH \\ OH \\ CO\,OH \end{cases} \\ C_6H_2\begin{cases} O\,H \\ OH \\ OH \\ COOH \end{cases} \end{matrix} - H_2O = \begin{matrix} C_6H_2\begin{cases} OH \\ OH \\ OH \\ C=O \end{cases} \\ C_6H_2\begin{cases} O \\ OH \\ OH \\ COOH. \end{cases} \end{matrix}$$

Damit schien die Konstitutionsfrage des Tannins wohl in den Augen aller Chemiker für alle Zeiten gelöst, wenn auch — und zwar schon unmittelbar nach dem Erscheinen der SCHIFFschen Arbeit — von FREDA die Identität der beiden Verbindungen in Abrede gestellt wurde. Die früher beobachtete optische Aktivität des Tannins erklärte sich scheinbar ungezwungen aus der den Präparaten früherer Zeit noch beigemengten Glukose. Man hatte gelernt, diese aus dem Tannin zu entfernen, und so schien die Annahme berechtigt, das zuckerfreie Tannin als einen nunmehr einheitlichen Körper und weiterhin, gemäß der obigen Konstitutionsformel von SCHIFF, als eine optisch inaktive Verbindung zu betrachten.

Beide Voraussetzungen haben sich inzwischen als irrtümlich erwiesen.

Bereits im Jahre 1890 hatte FLAWITZKY in einer nicht allgemein bekannt gewordenen Arbeit auf die starke Rechtsdrehung des naturellen Tannins und auf den dadurch bedingten Unterschied desselben von den linksdrehenden Glykosiden hingewiesen. Im Jahre 1895 wurde diese Angabe von GÜNTHER auf Grund von Versuchen bestätigt, welche jedoch nur „mit reinster Handelssorte" Tannin ausgeführt waren. Wenn auch die Reinheit des verwendeten Handelspräparates durch quantitative Bestimmung des Reintannins mit Hautpulver nach der modifizierten LÖWENTHALschen Methode festgestellt wurde, so kann doch diesen Versuchen, die direkt mit dem Handelstannin ohne weitere Reinigung vorgenommen wurden, eine wissenschaftlich zwingende Beweiskraft nicht zuerkannt werden.

GÜNTHER fand, daß auch ein derartiges reines (Handels-)Tannin in 1%iger Lösung und im 200 *mm*-Rohr bei 20°, auf trockene Substanz berechnet, die Ebene des polarisierten Lichtes um 1·50° nach rechts dreht.

Diese, dem Tannin allerdings tatsächlich eigentümliche Rechtsdrehung wurde dann im Jahre 1898 noch weiter durch WALDEN und durch ROSENHEIM und SCHIDROWITZ bestätigt. WALDEN führte den Nachweis, daß in dem naturellen Tannin konstant ein je nach der Gewinnungsart in variablen Verhältnissen auftretender, optisch aktiver Bestandteil mit der Drehung $[\alpha]_D = +75°$ enthalten ist. Von besonderer Bedeutung war die weitere Beobachtung WALDENs, daß dieser hochdrehende Tanninbestandteil auch in den Tanninderivaten Tannigen und Tannoform erhalten bleibt. Denselben optisch-aktiven Körper mit der gleichen und konstanten Drehung ($[\alpha]_D = +75°$) erhielten ROSENHEIM und SCHIDROWITZ durch Fraktionierung des Tannins mit Aceton, Äther und Wasser.

Die optische Aktivität organischer Verbindungen hat nun aber erfahrungsgemäß stets das Vorhandensein wenigstens eines sogenannten asymmetrischen Kohlenstoffatoms zur Voraussetzung. Da nun ein solches in der SCHIFFschen Tanninformel nicht vorkommt, für einen nach dieser Formel konstituierten Körper optische Aktivität sonach von vornherein ausgeschlossen erscheint, so wurde mit dem Nachweis dieser letzteren für das naturelle, glukosefreie Tannin auch die bisher angenommene SCHIFFsche Digallussäureformel unhaltbar: eine Folgerung, die übrigens auch SCHIFF alsbald selbst gezogen hat (Chem. Zeitg., 1895, pag. 1680; 1896, pag. 865).

Hatte sich sonach in Rücksicht auf die optische Aktivität die bisherige Formulierung des naturellen Tannins als eine irrtümliche ergeben, so war damit doch noch nicht die von SCHIFF behauptete Identität der von ihm synthetisch gewonnenen α-Digallussäure mit dem naturellen Tannin widerlegt, sofern die erstere Verbindung ebenfalls optische Aktivität zeigte. Nach eigenen Versuchen von SCHIFF ist nun aber die aus Gallussäure in der oben mitgeteilten Weise erhältliche Digallussäure völlig inaktiv. Damit wurde auch diese letzte Möglichkeit wenigstens einer chemischen Identität der beiden Körper hinfällig.

Der direkte experimentelle Beweis ihrer Verschiedenheit wurde in den Jahren 1897 und 1898 von WALDEN durch die Molekulargewichtsbestimmung, die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit, der Lichtabsorption und schließlich auch auf Grund ihres verschiedenen Verhaltens zu einer ca. 5%igen alkoholischen Arsensäurelösung erbracht, durch welche eine 10%ige alkoholische Tanninlösung alsbald

koaguliert, während die alkoholische Lösung der α-Digallussäure von SCHIFF selbst nach monatelangem Stehen noch flüssig bleibt.

Wie im vorhergehenden bereits angedeutet wurde, war es WALDEN gelegentlich seiner Untersuchung der optischen Aktivität des naturellen Tannins schon im Jahre 1897 gelungen, das käufliche Tannin, selbst in seinen reinsten Handelsmarken, durch Dialyse, wie durch fraktionierte Fällung in Fraktionen mit bald höherer, bald geringerer Drehung zu zerlegen und damit den Nachweis zu führen, daß das Tannin nicht nur überhaupt kein einheitliches chemisches Individuum, sondern ein in seiner Zusammensetzung nicht einmal konstantes Gemisch mehrerer Körper ist. Im darauffolgenden Jahre zeigte KUNZ-KRAUSE, daß das käufliche Tannin bei der Kapillarolyse (Kapillaranalyse) seiner 5%igen wässerigen Lösung mittels frei aufgehängter, 5 *mm* eintauchender Filtrierpapierstreifen bereits nach einer Stunde, und zwar konstant zwei scharf getrennte Zonen liefert, die selbst nach 24stündiger Adsorption nicht ineinander übergehen, und führte damit den Nachweis, daß das „Tannin" in der Hauptsache aus zwei ihrem Wesen nach verschiedenen Bestandteilen besteht.

Der nicht einheitliche Charakter des Tannins geht endlich auch aus dem von AWENG beobachteten Umstand hervor, daß beim Ausfällen von Tannin in stark salzsaurer Lösung mit Formaldehyd als Tannoform analytisch völlig unbrauchbare Werte erhalten werden. Für die Beantwortung der nun zunächst interessierenden Frage nach der Natur der das Tannin zusammensetzenden Bestandteile dürfte der von KUNZ-KRAUSE geführte Nachweis einen ersten Anhalt bieten, daß auch die reinsten Handelsmarken Tannin nicht unbeträchtliche Mengen Gallussäure enthalten. Es ist jedem praktischen Apotheker, der einmal eine wässerige Tanninlösung hergestellt hat, nicht unbekannt, daß beim Anreiben von Tannin mit wenig kaltem Wasser ein Teil desselben schnell und leicht in Lösung geht, während ein anderer Teil erst beim Erwärmen gelöst wird. Dieser schwerer lösliche, bei allen Tanninsorten zu beobachtende Rückstand besteht aus Gallussäure, deren Menge selbst in den Handelsmarken bis zu mehreren Prozenten betragen kann.

Das den Hauptbestandteil bildende eigentliche „Tannin" gehört chemisch zu den sogenannten „Gerbsäuren", welche jedoch zur Vermeidung einer Verwechselung mit der den Begriff einer technischen Verwendbarkeit bezw. Verwendung einschließenden Bezeichnung „Gerbstoffe" besser als „Tannoide" unterschieden werden, und demgemäß — nach der von KUNZ-KRAUSE gegebenen Klassifikation — zu den „Galloanhydridtannoiden der Benzolreihe" (s. die Artikel Gerbsäuren und Tannoide). Es ist kein eigentlicher „Gerbstoff", denn es vermag tierische Haut (Blöße) nicht in Leder zu verwandeln.

Nach allen zur Zeit vorliegenden Erfahrungen zählt das Galläpfeltannoid außerdem zu den hochmolekularen Verbindungen.

Während nach den Ergebnissen der von WALDEN ausgeführten Molekulargewichtsbestimmungen der von SCHIFF dargestellten α-Digallussäure ein normales Molekulargewicht ($C_{14}H_{10}O_9 = 322$) zukommt, besitzt das Galläpfeltannoid die verdoppelte bis vierfache Molekulargröße. Nach SABANEJEFF entspricht dieselbe dem Werte 1322. Dem Galläpfeltannoid dürfte sonach mit großer Wahrscheinlichkeit ein achtfaches Gallussäuremolekül zugrunde liegen, so daß das „Tannin" selbst als ein „Oktogallyltannoid" zu bezeichnen sein würde, dessen Molekularformel nach den bisher vorliegenden Erfahrungen dem Ausdruck $C_{54}H_{18}O_{33}$ entsprechen dürfte (H. KUNZ-KRAUSE, Unveröffentlichte Untersuchungen).

Das beobachtete Auftreten von geringen Mengen Zucker beim Erhitzen des Gallyltannoides mit Säuren u. s. w. spricht noch nicht für die Glykosidnatur dieser und ähnlicher Verbindungen, da auch andere nichtglykosidische Körper bei analoger Behandlung geringe Mengen Zucker liefern. Derartige Verbindungen, welche unter den Tannoiden voraussichtlich noch zahlreiche Vertreter haben werden, dürften, um dieses an die Glykoside erinnernde Verhalten anzudeuten, am geeignetsten

als „Pseudoglykoside", bezw. „Pseudoglykotannoide" zusammenzufassen sein (s. die Artikel Gerbsäuren und Tannoide).

Der gegenwärtige Stand der „Tanninfrage" läßt sich sonach in folgende Sätze zusammenfassen:

Beim Behandeln von Gallussäure mit Phosphoroxychlorid, bezw. Arsensäure wird wohl ein erstes Anhydrid — eine Digallussäure — erhalten, deren Entstehung und Konstitution in der von SCHIFF aufgestellten Formel zum Ausdruck kommt. Diese synthetisch gewonnene Verbindung steht jedoch in keinerlei Beziehung zu dem naturellen Tannin, da beide Körper sowohl in ihrem physikalischen wie chemischen Verhalten, wie auch nach ihrer Molekulargröße durchaus verschiedene chemische Individuen darstellen. Die bisherige Bezeichnung des „Tannins" als Digallussäure, bezw. α-Digallussäure (zum Unterschied von einer von BÖTTINGER in ähnlicher Weise gewonnenen β-Digallussäure) ist daher aus der Literatur zu streichen. Damit hat auch die SCHIFFsche Tanninformel, weil nicht den Tatsachen entsprechend, nur noch ein historisches Interesse.

Über die Entstehung des Gallyltannoides in den Galläpfeln ist zur Zeit etwas Bestimmtes noch nicht bekannt. Immerhin ist es mehr als wahrscheinlich, daß die vor kurzem von H. KUNZ-KRAUSE als Bestandteil der Galläpfel aufgefundene und in Verbindung mit P. SCHELLE untersuchte Cyklogallipharsäure (s. d. Bd. IV, pag. 240) unter Mitwirkung des oder der in den Galläpfeln enthaltenen Enzyme an der Entstehung des Gallyltannoides beteiligt ist.

Für die noch ausstehende Aufklärung der wahren Konstitution des Gallyltannoides kommt in erster Linie sein leichter und spontaner Übergang einerseits in Gallussäure und andrerseits in Ellagsäure beim Stehen in wässeriger, bezw. alkoholischer Lösung in Frage. Dieselbe Zersetzung unter Bildung von Gallussäure erleidet das Gallyltannoid bekanntlich auch unter der Einwirkung von Enzymen (Bierhefe, Emulsin), wie auch durch Albumin (LAROQUE). Da sich derartig spaltende Enzyme auch in den Galläpfeln selbst vorfinden, so erklärt sich hieraus die Erscheinung, daß Galläpfel nach längerer Berührung mit Wasser fast nur noch Gallussäure liefern.

Aus den Karbonaten treibt das Gallyltannoid die Kohlensäure aus. Hiernach, wie auch in seinem Verhalten gegen Metalle, welches zuerst von BÜCHNER untersucht wurde, verhält es sich sonach wie eine schwache Säure. Hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit zeigt dagegen nur die α-Digallussäure das Verhalten einer schwachen Säure, und zwar von der Stärke der Propionsäure, während das Gallyltannoid nach seiner geringen Leitfähigkeit sich bereits selbst wie ein Salz, bezw., wenn auch diese noch auf Rechnung der beigemengten anorganischen Stoffe zu setzen wäre, wie ein Nichtelektrolyt verhält. Es kann sonach nur von Verbindungen des Gallyltannoids mit den Metallen die Rede sein, nicht aber von eigentlichen Salzen — „Tannaten" — im streng wissenschaftlichen Sinne dieser Bezeichnung. Diese Verbindungen des Gallyltannoides mit den Metallen und mit Ammoniak sind sämtlich amorph und — was nach der wechselnden Zusammensetzung des Handelstannins nicht wundernimmt — ebenfalls ohne konstante Zusammensetzung. Diejenigen mit Ammoniak, den Alkalien und mit Eisen sind in Wasser löslich, die übrigen mehr oder weniger unlöslich. In alkalischer Lösung geht das Gallyltannoid unter dem Einfluß des Luftsauerstoffs, schneller beim Kochen in einen als „Tannomelansäure" bezeichneten schwarzen Körper: $C_6 H_4 O_3$ (?), und, in Kalilauge gelöst, nach BERZELIUS in „Tannoxylsäure": $C_7 H_6 O_6$ (?) über.

Das Baryumsalz zerfällt beim Erhitzen in Gallussäure und glyzerinsaures Baryum (vergl. Cyklogallipharsäure). Das Gallyltannoid bildet die Basis verschiedener neuer Arzneimittel, wie Cutal (= Aluminium-Borogallyltannoid), Mercurotannat (= Mercurogallyltannoid), Tannal (= Aluminiumgallyltannoid), Tannigen (= acetyliertes Gallyltannoid) und Tannoform (= Formaldehyd-Gallyltannoid). Über Darstellung und sonstige Eigenschaften s. Acidum tannicum, Bd. I, pag. 206. Vergl. auch Tannin.

Literatur: BERZELIUS, POGGENDORFS Annal., 10 (1827). — PELOUZE, LIEBIGS Annal., 10 (1834); Journ. f. prakt. Chemie, 2 (1834). — ROBIQUET, ibid., 11. (1837). — LAROQUE, LIEBIGS Annal., 39 (1841). — STENHOUSE, ibid., 45 (1843): Ber. d. d. chem. Gesellsch., 7 (1874). — MULDER, Jahresber. f. 1848: Journ. f. prakt. Chemie, 45 (1849). — BÜCHNER, LIEBIGS Annal., 45 (1843), 53 (1845). STRECKER, ibid., 81 (1852), 90 (1854). — KNOP, Chem. Centralbl., 1852, 1854, 1855, 1856, 1857, 1860. — ROCHLEDER und KAWALIER, Chem. Centralbl., 1858; Journ. f. prakt. Chemie, 73 (1858), 74 (1858). — HLASIWETZ, LIEBIGS Annal., 143 (1867). — SCHIFF, ibid., 170 (1873); Ber. d. d. chem. Gesellsch., 4 (1871), 5 (1872), 6 (1873), 12 (1879), 13 (1880); Chem.-Zeitg., 1895, pag. 1680, 1896, pag. 865. — FREDA, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 11 (1878), 12 (1879). — FLAWITZKY, Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch., 22 (1890), 30 (1898). — GÜNTHER, Ber. d. d. pharm. Gesellsch., 8 (1898), pag. 179 u. 297. — WALDEN, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 30 (1897), 31 (1898). — H. KUNZ-KRAUSE, Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm., 36 (1898); Chem. Centralbl., 69 (1898), II. Bd.; Pharm. Centralh., 1898, pag. 53, 401, 421, 441, 913, 936. — ROSENHEIM und SCHIDROWITZ, Journ. of Chem. Soc., 73 (1898). — AWENG, Chem. Centralbl., 69 (1898), I. Bd. H. KUNZ-KRAUSE.

Gallal ist der der Firma J. D. RIEDEL-Berlin geschützte Name für Aluminium subgallicum (s. d. Bd. 1, pag. 496). ZERNIK.

Gallaminblau ist ein Beizenfarbstoff aus der Klasse der Oxazine (s. d.). Es ist das Amid der Dimethylphenoxazonkarbonsäure und wird nach dem D. R. P. Nr. 44.996 gewonnen durch Einwirkenlassen von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Gallaminsäure. Die Gallaminsäure erhält man durch Kochen von Tannin mit Ammoniumsulfit; sie hat die Zusammensetzung $C_7 H_7 NO_4$. Der Farbstoff bildet sich durch Kondensation der Einwirkungsprodukte unter Wasserabspaltung. Er kommt als graue Paste in den Handel; diese löst sich in Wasser mit grünlicher, in Mineralsäuren mit roter, in Natronlauge mit violetter Farbe. Gallaminblau färbt auf mit Chrom vorgebeizte Wolle ein walkechtes und lichtechtes, sehr intensives Blau. Für die Einbadfärbemethode eignet es sich nicht. Ausgedehnte Anwendung findet es ferner im Zeugdruck auf Baumwolle, wo es auf geölten Stoff mit essigsaurem Chrom fixiert wird. GANSWINDT.

Gallanilfarbstoffe. Im Handel befinden sich Gallanilindigo, Gallanilviolett und Gallanilgrün, drei Beizenfarbstoffe, deren Konstitution nicht sicher bekannt ist, die aber, da sie nach Analogie des Gallaminblau (s. d.) hergestellt werden, voraussichtlich in die Klasse der Oxazine gehören. Das wichtigste Produkt ist das Gallanilviolett, welches durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Gallanilid erhalten wird. Das unlösliche Reaktionsprodukt kommt als Bisulfitverbindung in Form einer olivgrünen, wasserunlöslichen Paste in den Handel. Es färbt chromgebeizte Wolle walkecht und lichtecht violettblau und übertrifft in dieser Hinsicht das Gallocyanin. — Gallanilindigo P wird durch Einwirkung von Anilin auf das Kondensationsprodukt aus salzsauren Nitrosoderivaten der tertiären Amine auf das Anilid der Gallussäure gewonnen. Blaue, kupferig schimmernde Lösung; färbt chromgebeizte Wolle walkecht und lichtecht indigoblau. Das Ammoniumsalz der Sulfosäure dieses Farbstoffes ist als Gallanilindigo PS im Handel; dieses ist ein saurer Farbstoff, der ungebeizte Wolle und Seide in saurem Bade grünstichig blau färbt. — Gallanilgrün ist der am wenigsten wichtige Farbstoff dieser Gruppe; er färbt chromgebeizte Wolle grün. GANSWINDT.

Gallanilid s. Gallanol. ZERNIK.

Gallanol (MERCK), Gallinol, Gallanilid, Gallussäureanilid,

$$C_6 H_5 NH . CO . C_6 H_2 (OH)_3 + 2 H_2 O,$$

bildet sich beim Kochen von Gallussäure mit Anilin; das Reaktionsprodukt wird zur Entfernung von nicht gebundenem Anilin mit salzsäurehaltigem Wasser ausgekocht und die beim Erkalten sich ausscheidenden Kristalle durch Umkristallisieren aus wasserhaltigem Alkohol gereinigt. Gallanol bildet farblose bis bräunliche Kristalle, die bei 100° ihr Kristallwasser verlieren und dann bei 205° schmelzen; sie sind leicht löslich in Alkohol, Äther und in heißem Wasser, schwerer in kaltem. Alkalien lösen mit brauner Farbe unter gleichzeitiger Ver-

seifung; die ammoniakalische Lösung färbt sich am Lichte feurig rot; durch Eisenchlorid wird die wässerige Lösung gebläut. Gallanol wird empfohlen als Ersatz des Pyrogallols und der Chrysophansäure bei Hautkrankheiten, Psoriasis etc. in Form von Salben und als Streupulver, in Chloroform bezw. Traumaticin gelöst oder auch in alkoholischer, mit etwas Ammoniak versetzter Lösung. Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Gallate = Salze der Gallussäure (s. Acidum gallicum).

Gallazin, ein blauer Beizenfarbstoff der Oxazinklasse, wird durch Kondensation von Gallocyanin mit β-Naphthol-6-Sulfosäure und nachfolgende Oxydation erhalten. Es ist ein schwarzer, in Wasser löslicher Teig, welcher chromgebeizte Wolle ziemlich licht- und walkecht indigoblau färbt. GANSWINDT.

Galle. Die Galle ist das Sekret der Leber. Im frischen Zustande aus Gallenfisteln gewonnen, ist sie eine klare, bald ziemlich dünne, bald mehr zähe Flüssigkeit, welche außer Schleimkörperchen (und, aus der Gallenblase entnommen, Epithelzellen) keine Formbestandteile enthält; sie reagiert schwach alkalisch und ist beim Menschen und bei den Karnivoren meist gelb bis gelbbraun, bei den Herbivoren grün. Das spezifische Gewicht der Galle schwankt bei verschiedenen Tierklassen zwischen 1·008—1·040, die höchsten Werte sind beim Menschen gefunden. Der Geruch der erwärmten Galle ist bei den meisten Tierarten moschusartig, der Geschmack eigentümlich bitter. Kleine Mengen von Schleimstoffen (Mucin) machen die Galle dicklich, event. fadenziehend; eine solche Galle fault leichter als eine dünnflüssige, mucinarme Galle. Ein erwachsener Mensch sondert in 24 Stunden 550—650 *g* Galle ab. Der Gehalt an festen Stoffen beträgt im frischen Lebersekret beim Menschen 2—3%, in aus der Gallenblase entnommener Menschengalle 9—17%.

Die physiologische Wirkung der Galle macht sich hauptsächlich bei dem Verdauungsvorgange geltend und äußert sich zunächst darin, daß sie die Resorption der Fette im Darmkanal vermittelt. Die Galle ist fähig, geringe Mengen Fett zu lösen, freie Fettsäuren werden im Darmkanal verseift, indem sie sich mit dem Alkali der gallensauren Salze unter Abscheidung der Gallensäuren verbinden, Neutralfette werden durch dieses Gemisch von Seifen und freien Gallensäuren leicht emulgiert; doch die wichtigste Wirkung der Galle zeigt sich darin, daß die mit Galle imbibierten tierischen Membranen emulgiertes Fett viel leichter hindurchgehen lassen, als die mit reinem Wasser imbibierten. So kommt es, daß Hunde, denen die Galle durch Gallenfisteln entzogen wird, von dem in der Nahrung eingeführten Fett nur 40% resorbieren und 60% desselben wieder im Kot erscheinen, während im normalen Zustande fast 99% des eingeführten Fettes resorbiert werden. Hieraus erklärt sich die „Gefräßigkeit“ der Gallenfistelhunde; da diese Tiere aus ihrer gemischten Nahrung das Fett nicht resorbieren, so müssen sie zur Erhaltung des Gleichgewichts um so mehr andere Nahrung — Fleisch und Kohlehydrate — aufnehmen. Andrerseits wird durch den Fortfall der Galle die Resorption der in Form von Fleisch dargereichten Eiweißstoffe, auch der in Form von Brot oder Zucker eingeführten Kohlehydrate, nicht beeinträchtigt.

Chemische Bestandteile der Galle. Ein Bild der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Galle erhalten wir durch folgende Ergebnisse der Analyse. Es enthielt (nach FRERICHS und GORUP-BESANEZ) die Blasengalle gesunder verunglückter Menschen in 100 T. im Mittel: Wasser 86·3, feste Stoffe 13·7 und zwar: Schleim und Farbstoffe 2·2, glykocholsaures und taurocholsaures Natrium 8·2, Cholesterin, Lezithin und Fett 2·5 und anorganische Salze (darunter phosphorsaures Eisenoxyd und regelmäßig Spuren von Kupfer) 0·8. Ferner sind Enzyme, und zwar diastasische und proteolytische, wiederholt in der

Galle nachgewiesen worden. Das frische Lebersekret ist, wie schon erwähnt, viel ärmer an festen Stoffen. Von den aufgezählten organischen Bestandteilen sind es zwei Arten von Substanzen, die sich außer in der Galle unter normalen Verhältnissen sonst im Tierkörper nirgends finden, es sind dies die Gallenfarbstoffe und die Gallensäuren.

Von den Gallenfarbstoffen sind besonders das Bilirubin (Bilifulvin, Biliphaein, Hämatoidin, Cholepyrrhin) und das Biliverdin von Wichtigkeit. Das Bilirubin, $C_{16}H_{18}N_2O_3$, findet sich bei Tieren, welche eine gelbgefärbte Galle haben, bei Omnivoren und Karnivoren; die Gallensteine der Rinder sind reich an der Calciumverbindung des Bilirubins, sie dienen zweckmäßig zur Darstellung des Bilirubins in relativ größeren Mengen. Es verhält sich wie eine schwache Säure, ist löslich in Alkalien, unlöslich in Wasser, Alkohol und Äther, löslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol. In der Galle wird das Bilirubin durch Alkalien in Lösung gehalten, in den Gallensteinen findet es sich zumeist als unlösliches Bilirubincalcium. Aus der Galle gewinnt man es nach Verdünnen mit Wasser durch Zusatz von Kalkmilch, Einleiten von Kohlensäure zur Sättigung von überschüssigem Ätzkalk und Sammeln des Niederschlages auf dem Filter. Der getrocknete Niederschlag wird mit verdünnter Salzsäure zerlegt und mit heißem Chloroform extrahiert. In gleicher Weise werden die pulverisierten Gallensteine direkt mit Salzsäure angesäuert und dann mit heißem Chloroform extrahiert. Aus der Chloroformlösung kristallisiert das Bilirubin in kleinen, rhombischen, orangefarbenen Prismen, die identisch sind mit den schön gelbroten Kristallen, welche man in alten Blutextravasaten findet und die man Hämatoidinkristalle nennt. Versetzt man die Chloroformlösung des Bilirubins mit Alkohol, so fällt es als amorphes Pulver nieder. In flachen Schüsseln der Luft ausgesetzt, nimmt eine alkalische Bilirubinlösung Sauerstoff auf, wobei sie sich grün färbt durch Umwandlung des Bilirubins in Biliverdin, $C_{16}H_{18}N_2O_4$, in den grünen Farbstoff, welcher in der frischen Galle der Herbivoren vorkommt. Dieses ist in Wasser, Äther und in Chloroform unlöslich, in Alkohol mit blaugrüner, in Alkalilaugen mit grüner Farbe löslich, und ist bis jetzt nur amorph erhalten.

Aus diesen beiden Gallenfarbstoffen entstehen durch oxydierende Agenzien (salpetrige Säure, Bromwasser) eine Reihe von Körpern, welche sich durch ihre verschiedene Färbung auszeichnen. Dieses Verhalten wird zum Nachweis der Gallenfarbstoffe in verschiedenen tierischen Flüssigkeiten (namentlich im Harn) als sogenannte GMELINsche Gallenfarbstoffreaktion benutzt. Versetzt man eine Flüssigkeit, welche die genannten Gallenfarbstoffe in Lösung hält, mit Salpetersäure, welche etwas Untersalpetersäure enthält (z. B. mit einer Salpetersäure, welche dem Sonnenlicht ausgesetzt war), vorsichtig in der Weise, daß die Säure, ohne sich mit der Lösung zu mischen, zu Boden sinkt, so treten von der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten infolge fortschreitender Oxydation des Bilirubins bezw. Biliverdins farbige Ringe in folgender Reihenfolge auf: Grün, blau, violett, rot und schließlich gelb. Die Probe ist sehr empfindlich. Man hat bisher die Zwischenprodukte dieser Reaktion wegen ihrer leichten Veränderlichkeit nicht zu isolieren vermocht. Das Endprodukt derselben, der gelbe Farbstoff, wurde von MALY Choletelin genannt und als brauner und amorpher Körper von der Zusammensetzung $C_{16}H_{18}N_2O_6$ (?) abgeschieden. Da auch andere in organischen Flüssigkeiten vorkommende Stoffe, z. B. Harnindikan, beim Behandeln mit salpetriger Säure blaue, rote und violette Färbung zeigen, so ist für das Vorhandensein von Gallenfarbstoffen bei der GMELINschen Reaktion besonders das Auftreten der grünen Färbung charakteristisch und bei der Verwertung der Beobachtung etwas Vorsicht geboten.

Der Umstand, daß bei der Ausführung der GMELINschen Reaktion der geschilderte Farbenwechsel so rasch verläuft, daß die Gegenwart der Gallenfarbstoffe möglicherweise übersehen werden könnte, führte zu wichtigen Modifikationen dieser Reaktion.

v. FLEISCHL versetzt die zu prüfende Flüssigkeit mit salpetersaurem Natrium und unterschichtet mit konzentrierter Schwefelsäure, wodurch die Reaktion langsamer auftreten soll.

ULTZMANN fügt Lauge aus gewöhnlichem Ätzkali des Handels zu, das nitrithaltig ist, und säuert hierauf mit Salzsäure an; die Flüssigkeit wird bei Gegenwart der Gallenfarbstoffe smaragdgrün.

Im Harn müssen die Gallenfarbstoffe manchmal von anderen organischen Farbstoffen getrennt werden, zu dem Behufe fällt man mit Kalkmilch. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit Wasser gewaschen, in ein Reagenzglas gebracht, daselbst in Alkohol suspendiert, mit Schwefelsäure bis zur sauren Reaktion versetzt und erwärmt. Der über dem Gipsniederschlage befindliche Alkohol wird von den Gallenfarbstoffen schön grün gefärbt (HUPPERTs Reaktion).

Unzweckmäßig ist es, die Proben so auszuführen, daß die auf Gallenfarbstoff zu prüfende Flüssigkeit von Filtrierpapier aufgesaugt wird und hierauf die Reagenzien zugefügt werden. Man kann auf diese Weise leicht getäuscht werden.

Durch Behandlung mit reduzierenden Agenzien gehen Bilirubin und Biliverdin unter Wasserstoffaufnahme in einen anderen Farbstoff über, in Hydrobilirubin, welcher Farbstoff dem Urobilin des Harnes und der Fäzes zweifellos nahesteht. Auch durch oxydierende Reagenzien werden übrigens urobilinartige Substanzen erhalten.

Aus menschlicher Galle, insbesondere aus menschlichen Gallensteinen, hat sich in größerer Menge ein in Weingeist mit braungrüner Farbe löslicher Farbstoff gewinnen lassen, das Bilifuscin. Es ist bisher nicht kristallisiert erhalten worden. Die GMELINsche Probe gibt es nicht.

Eine Reihe anderer Farbstoffe aus der Galle (Biliprasin, Bilicyanin etc.) sind bisher noch nicht hinreichend charakterisiert.

Die Gallenfarbstoffe sind zweifellos als Zersetzungsprodukte des roten Blutfarbstoffs aufzufassen, obwohl es bisher noch nicht gelungen ist, künstlich aus Blutfarbstoff Gallenfarbstoffe abzuspalten. Dagegen wird häufig in Galle ein gefärbtes Zersetzungsprodukt des Blutfarbstoffs, das Hämatoporphyrin gefunden, welches auch künstlich aus Blutfarbstoff erhalten werden kann.

Die Gallensäuren bilden 50—55% der festen Bestandteile der Galle; sie kommen in Form von Natronsalzen vor. Die Hauptrepräsentanten derselben sind die Glykochol- und Taurocholsäure, beide sogenannte gepaarte Säuren, welche durch anhaltendes Kochen mit Säuren oder mit heiß gesättigtem Barytwasser oder Alkalilaugen, auch durch den Fäulnisprozeß, unter Wasseraufnahme sich in ihre Komponenten zerlegen. Es zerfällt die Glykocholsäure, $C_{26}H_{43}NO_6 + H_2O$ in Cholalsäure, $C_{24}H_{40}O_5$ und Glykokoll, $C_2H_5NO_2$, und die Taurocholsäure, $C_{26}H_{45}NSO_7 + H_2O$ in Cholalsäure und Taurin, $C_2H_7NSO_3$. Demnach haben die beiden genannten Gallensäuren eine gemeinsame Komponente, die Cholalsäure, auch Cholsäure, $C_{24}H_{40}O_5$ (?), genannt. Es gibt mehrere Cholsäuren; nach ihrer Abstammung wurden sie benannt, z. B. Anthropocholsäure vom Menschen, Hyocholsäure vom Schwein, Chenocholsäure von der Gans; inwieweit jede für eine bestimmte Tierart charakteristisch ist, ist noch nicht bekannt. Auch das Verhältnis der Taurocholsäure zur Glykocholsäure ist bei den verschiedenen Tierarten, ja sogar bei einer Tierart unter verschiedener Fütterung wechselnd. Neben diesen beiden Gallensäuren findet sich bei manchen Tieren eine dritte Gruppe, welche beim Erhitzen mit Salzsäure Schwefelsäure abspaltet, also eine Ätherschwefelsäure ist. Die bei Haifischen gefundene gepaarte Schwefelsäure wurde von HAMMARSTEN Scymnolschwefelsäure genannt. Aus dem alkoholischen Extrakt der Galle werden die Natriumsalze der Galle auf reichlichen Zusatz von Äther als ein aus mikroskopischen Kristallen bestehender pulveriger Niederschlag gefällt — PLATTNERs kristallisierte Galle.

Ist die Entleerung der in der Leber bereiteten Galle in den Darm durch irgend welche Ursachen gehindert, dann findet eine Rückstauung derselben in das Blut

statt, welches nunmehr auch Gallenbestandteile enthält, die von hier aus in den Harn übertreten. (Das Blut des Pferdes enthält normalerweise Gallenfarbstoff.) Demgemäß wird bei verschiedenen Krankheitszuständen auf die Gegenwart nicht nur der Gallenfarbstoffe, sondern auch der Gallensäuren im Harn geprüft.

Die Gallensäurereaktion von PETTENKOFER beruht auf dem Verhalten der Cholalsäure gegen konzentrierte Schwefelsäure und Rohrzucker. Man versetzt eine wässerige Gallensäurelösung in einem Probierrohre unter Abkühlen so lange mit konzentrierter Schwefelsäure, bis die anfangs sich ausscheidenden Gallensäuren wieder in Lösung gegangen sind. Darauf fügt man einige Tropfen einer 10%igen Rohrzuckerlösung oder etwas Furfurol in 0·1%iger Lösung hinzu und erwärmt das Probierrohr vorsichtig bis 70°. Bald stellt sich eine prächtige Purpurfarbe ein, zu welcher sich später eine grüne Fluoreszenz gesellt. Wohl ist die Purpurfärbung und der Dichroismus der Flüssigkeit so charakteristisch, daß eine Verwechslung mit ähnlichen Farbenreaktionen nur schwer möglich ist. Doch ist zu erwähnen, daß auch die Eiweißkörper mit konzentrierter Schwefelsäure und Rohrzucker, ferner Amylalkohol und verschiedene organische Körper auch schon mit Schwefelsäure allein eine rote Färbung (die jedoch mehr ins Rotbraune schlägt) geben. Zur Sicherung des Erkennens der Gallensäuren kann man nach SCHENK das spektroskopische Verhalten der purpurroten Lösung benutzen. Diese zeigt als charakteristische Absorptionsstreifen einen solchen zwischen den Linien *D* und *E* näher dem letzteren und einen zweiten vor *F*. Nach E. LUDWIG wird statt der Schwefelsäure rauchende Salzsäure verwendet, wodurch der Farbenton reiner auftritt; sonst wird die Reaktion in analoger Weise vorgenommen.

Im Harn kann die PETTENKOFERsche Probe nicht direkt angewendet werden, weil der Harn selbst beim Erwärmen mit Säuren eine rotbraune Färbung annimmt. Man fällt die Gallensäuren entweder als Bleisalze (mit Bleiessig und wenig Ammoniak), wäscht den Niederschlag mit Wasser und kocht ihn dann mit absolutem Alkohol aus, hierauf verwandelt man durch Sodazusatz das gallensaure Blei in das Natriumsalz, kocht wiederum mit Alkohol aus und prüft nach dem Verdunsten des Weingeistes nach PETTENKOFER. Es kann auch gelingen, durch Ätherzusatz zu der letzten Weingeistlösung PLATTNERsche Galle in mikroskopischen Kristallen zu erhalten (HOPPE-SEYLER) — oder man fällt die Gallensäuren als Chininsalze (VITALI) und schüttelt die in Chloroform lösliche Chininverbindung mit diesem aus, prüft den Rückstand nach dem Verdunsten des Chloroforms nach PETTENKOFER. Auch Eiweiß vermag die Gallensäuren aus dem Harne auszufällen (MÖRNER). ZEYNEK.

Galleïn. Ein Beizenfarbstoff, der zuerst von BAEYER durch Einwirkenlassen von Pyrogallol auf Phthalsäureanhydrid, später technisch durch Erhitzen von Phthalsäureanhydrid mit Gallussäure auf 200° erhalten wurde. Chemisch betrachtet ist es das Phthaleïn des Pyrogallols, $C_{20}H_{12}O_7$; es unterscheidet sich demnach vom Fluoresceïn (s. d.) nur durch die Gegenwart zweier Chinonsauerstoffatome, welche auf zwei Benzolkerne verteilt sind. Nach NIETZKI gehört das Galleïn zu den chinoiden Karboxylderivaten. Der Farbstoff erscheint im Handel bisweilen als violetter Teig, meist aber als rotbraunes, glanzloses Pulver, welches sich in kaltem Wasser schwer, in heißem leicht mit violettroter Farbe löst; in Natronlauge löst es sich mit schön blauer Farbe.

Galleïn färbt mit Chrom gebeizte Wolle violett; es ist sehr farbkräftig, für ein Violett genügt ½%; mit 2% erhält man schon fast ein Schwarzviolett. Durch Färben auf ungebeizte Wolle im sauren Bade und Nachchromieren erhält man keine so intensive Färbung. Die Walkechtheit und Lichtechtheit des Galleïn-Chromlacks sind allerdings nicht hervorragend. Das Galleïn ist außer als Farbstoff auch noch technisch wichtig als Ausgangsmaterial für die Fabrikation des Coeruleïns (s. d.). GANSWINDT.

Gallen, Cecidien, sind abnorme Neu- und Umbildungen von Zellen und Geweben tierischen oder pflanzlichen Ursprungs, als deren nächste Ursache wahr-

scheinlich eine Umänderung im Zustande des Zellinhaltes zu betrachten ist, die durch einen ganz oder teilweise ins Innere des gallenbildenden Teiles gelangten fremden, tierischen oder pflanzlichen Organismus veranlaßt wird.

Dieser fremde Organismus (Spore, Mycelfaden, tierisches Ei, junges Tier) macht in dem von ihm bewohnten Tier oder Pflanze seinen Entwickelungsgang ganz oder teilweise durch, so daß wir bei der Gallenbildung einen Parasitismus zu beobachten haben, der sich dadurch charakterisiert, daß dem Parasiten vom Wirt nicht nur Wohnung und Nahrung dargeboten wird, sondern daß der Wirt außerdem auf den vom Parasiten auf ihn ausgeübten Reiz reagiert, indem letzterer die Ursache entweder von hypertrophischer Entwickelung eines Pflanzenteiles und sogar Entstehung neuer Pflanzenteile (Gallen im engeren Sinne), die dem normalen Wirtsorganismus fehlen, wird, oder aber auch solche Neubildungen veranlassen kann, daß von einer Umänderung des normalen Organismus, nicht aber von irgend einer Vergrößerung desselben die Rede sein kann (z. B. Umbildung von Blattformen infolge Einwirkung von Gallmilben).

Die Formen der Gallen sind demnach außerordentlich mannigfache und sowohl für den Parasiten wie für den Wirt charakteristische. Es muß als unentschieden hingestellt werden, ob die spezifische Form durch den Parasiten oder durch den Wirt veranlaßt wird, wenn schon manches dafür spricht, daß das Übergewicht auf seiten des Parasiten zu suchen ist, z. B. bleibt die Form und der Bau der Gallen von Cynips Kollari auf verschiedenen Eichen gleich. In keinem Falle ist, soviel wir wissen, eine solche Gallenbildung, die für den Parasiten zu seiner Entwicklung notwendig ist, dem Wirte von Nutzen; die Ausbildung einer Galle bedingt für den Wirt unter allen Umständen einen Verlust an Stoffen, die sonst in den Dienst der regelmäßigen Entwickelung desselben würden gestellt worden sein. Auf Eichen, Ulmen u. s. w. massenhaft vorkommende Gallen hemmen die Entwickelung der Wirtspflanze deutlich. Ein erheblicher Schaden ist es weiter, daß auf Blüten und in Früchten vorkommende Gallen diese Pflanzenteile für die Vermehrung der betreffenden Pflanze meist untanglich machen.

Die selten vorkommenden und außerhalb des hier in Betracht kommenden Kreises liegenden Gallen auf Tieren (z. B. Crustaceen auf Korallen) nicht weiter berücksichtigend, besprechen wir zunächst mit wenigen Worten die von Pflanzen auf Pflanzen erzeugten Gallen, von denen manche sehr auffallend und für die Kultur der Wirtspflanzen wichtig sind. Von allen Pflanzen erzeugen ausschließlich die Pilze Gallen (Mycocecidien).

Diese entstehen in der Weise, daß die Sporen, die auf die Oberfläche des betreffenden Pflanzenteiles gelangt sind, keimen und das Mycelium durch Wunden, Spaltöffnungen oder nach Durchbrechung der Zellwände in das Innere des Pflanzenteiles gelangen lassen, hier ihr Mycelium entweder in einer einzigen Zelle oder nach Durchbrechung der Scheidewände in größeren Teilen des Gewebes entwickelnd. Der hierbei auf das umliegende Gewebe ausgeübte Reiz ist die Ursache hypertrophischer oder wenigstens abnormer Entwickelung desselben. Die Fruchtkörper des Pilzes durchbrechen dann in verschiedener Weise das Gewebe des Wirtes, gelangen so an die Oberfläche und streuen ihre Sporen aus, oder sie erlangen erst ihre Freiheit durch Verfaulen des von ihnen bewohnten Pflanzenteiles.

Einige besonders auffallende Formen seien erwähnt: Verschiedene Arten der zu den Schleimpilzen gehörigen Plasmodiophora erzeugen Wurzelanschwellungen: Plasmodiophora Brassicae Woronin auf Kohlpflanzen; sie treten oft in großer Menge und Faustgröße auf, so daß die Kultur des Kohls dadurch ernstlich gefährdet wird (Kohl-Kropf, Hernie). — Exoascus Pruni (Bd. V, pag. 70) erzeugt auf Prunus Hypertrophien und Deformationen der Früchte (Taschen, Narren, Hungerzwetschen). — Diplodia (Pyrenomycetes) erzeugt an Populus Anschwellungen. — Viele Uredineen erzeugen ebenfalls Hypertrophien, andere Umwandlungen im Habitus des ganzen von ihnen befallenen Sprosses (so Aecidium Euphorbiae Pers. auf Euphorbia Cyparissias L., Aecidium elatinum Alb. et Schw. auf Abies alba). —

Von Hymenomyceten erzeugt Exobasidium Rhododendri FUCKEL auf Alpenrosen kugelige weiße oder rote Anschwellungen.

Die Entstehung der von Tieren auf Pflanzen erzeugten Gallen (Zoocecidien) ist eine verschiedene: 1. Ein weibliches Tier legt ein oder mehrere Eier in oder an einen noch in der Entwickelung begriffenen Pflanzenteil. In dem Falle, daß das Ei in das Innere des Pflanzenteiles gelangt, findet durchaus nicht in allen Fällen eine Verletzung des letzteren durch die Legeröhre etc. des Muttertieres statt, und der die Gallenbildung hervorrufende Reiz hat also nicht in einer solchen seinen ersten Anfang; ebensowenig wird bei der Ablage des Eis vom Muttertier eine dahin wirkende Flüssigkeit abgesondert, sondern in allen Fällen, die genauer untersucht sind (BEYERINCK), erzeugt einzig und allein der junge sich in oder an der Pflanze entwickelnde Organismus diesen Reiz, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß es eine von demselben abgesonderte Flüssigkeit ist, welche diesen Reiz bis auf verhältnismäßig weitere Entfernung vom jungen Tier, selbst wenn dieses noch in der Eischale eingeschlossen ist, ausübt. 2. Ein innerhalb einer Galle befindliches weibliches Tier legt nach vorausgegangener Befruchtung oder parthenogenetisch Eier ab. Diesen Eiern entschlüpfen Tiere, ebenfalls in der Galle, die sich dann öffnet oder in irgend einer Weise im Herbst zugrunde geht, immerhin in beiden Fällen die jungen Tiere entläßt, die dann, wenn sie schon im Herbst ihre Freiheit erlangten, an der Erde, in Rindenrissen, hinter Knospenschuppen u. s. w. überwintern und im nächsten Jahre die jungen Triebe ihrer Wirtpflanze aufsuchen und sich saugend an ihnen festsetzen. In vielen Fällen folgt dann in der Galle eine ganze Reihe von Generationen aufeinander, die parthenogenetisch entstehen, bis endlich die Entwickelung mit der Ausbildung männlicher und weiblicher Tiere abschließt, deren Weibchen nach voraufgegangener Befruchtung Eier produzieren u. s. w. (Ulmus, Rhus.)

Es sei bei dieser Gelegenheit mit wenigen Worten auf die eigentümlichen Geschlechtsverhältnisse der Gallwespen (Cynipidae) hingewiesen: Von einer Anzahl wissen wir, daß ihre Entwickelung sich erst in zwei Generationen vollendet; aus der bekannten, großen, rotbackigen Galle der Eichenblätter kommt die weibliche Dryophanta folii L., die parthenogenetisch, also ohne befruchtet zu sein, ihre Eier in junge Laubknospen ablegt; es entsteht eine kleine, behaarte, violettschwarze Galle im Frühjahr, aus der Spathegaster Taschenbergii SCHLECHD. ausschlüpft, und zwar in männlichen und weiblichen Exemplaren, welche letzteren nach voraufgegangener Befruchtung ihre Eier in die Eichenblätter ablegen und die zuerst genannte Galle erzeugen. Dieser Generationswechsel ist schon für eine ganze Reihe von Cynipiden nachgewiesen. Von anderen kennt man bisher nur die zweite, ohne Befruchtung Eier legende Generation.

In allen Fällen übt also das Tier einen Reiz auf das umgebende Gewebe aus, der sich dadurch äußert, daß die nächstgelegenen Zellen sich vergrößern und anfangen, sich lebhaft zu teilen. In manchen Fällen bleibt es dann bei einfacher Verdickung und Vergrößerung des infizierten Pflanzenteiles, zu der sich häufig ein Auswachsen der Epidermiszellen zu Haaren, bei Blättern eine Umrollung oder Kräuselung, die bei wesentlicher Vergrößerung eines Teiles des Blattes ein Ausstülpen dieses Teiles zur Folge haben kann, gesellt. In vielen Fällen aber bildet sich ein vom normalen deutlich verschiedenes Gewebe („Plastem", BEYERINCK), welches zu einem ziemlich kompliziert gebauten Körper, der sich von dem normalen Pflanzenteil differenziert, werden kann (Galle im engeren Sinne). Ein durchgreifender Unterschied wird dadurch, ob das Ei oder das junge Tier ins Innere des Pflanzenteils gelangt oder außen an demselben haftet, nicht bedingt.

Das entstandene Plastem wächst um den zunächst freiliegenden Parasiten herum und schließt ihn völlig ein, doch läßt sich in letzterem Falle noch an der erwachsenen Galle meist die Stelle erkennen, wo sich das den Parasiten umwachsende Plastem geschlossen hat — Gallen mit äußerem Verschluß im Gegensatz zu den

Gallen mit innerem Verschluß, deren Einwohner ins Innere des betreffenden Pflanzenteiles gebracht wurde und bei denen die Verschlußstelle im Innern der Galle liegt. In anderen Fällen stülpt sich der befallene Pflanzenteil (Blatt) so energisch mit dem Parasiten um, daß ein geschlossener Beutel entsteht, in dem der Parasit lebt. Immerhin besteht aber dieser Beutel aus der relativ wenig veränderten Blattmasse, die z. B. auf beiden Seiten die ursprüngliche Epidermis hat. Wir sprechen also bei solchen Gallen trotzdem von „Gallen mit äußerlich lebenden Parasiten“ zum Unterschiede vom ersten Fall, wo der Parasit in ein neu entstehendes Gewebe eingeschlossen wird: „Gallen mit innerlich lebenden Parasiten.“

Wie schon aus dem soeben Gesagten hervorgeht, treten die Gallen unter sehr verschiedenen Gestalten auf, die noch dazu durch viele Übergänge so miteinander verbunden sind, daß eine genaue Einteilung nach dieser Richtung unmöglich ist, wozu noch kommt, daß, während manche Gallen nur an ganz bestimmten Stellen der Pflanze auftreten, andere an verschiedenen Teilen entstehen und danach verschiedene Formen annehmen können.

Übrigens ist kein Pflanzenteil von der Wurzel bis zu den Karpellen und der Frucht vor der Gallenbildung geschützt, es ist nur Bedingung, daß er sich noch im Zustande der Entwickelung befindet.

Es lassen sich folgende Typen aufstellen, die aber, wie gesagt, viele Übergänge haben:

1. Abnorme Haarbildung (Erineum), fast ausschließlich von Milben (Phytoptus) erzeugt, z. B. auf den Blättern von Vitis vinifera L. Sie wurden früher meist für Pilze gehalten.

2. Krümmungen, Rollungen und Faltungen von Blättern, von Gallmilben (Phytoptus), -läusen (Aphis) und -mücken (Cecidomyia) erzeugt. Sie sind häufig mit wesentlicher Verdickung der Blattmasse verbunden. Z. B. auf Polygonum amphibium durch Cecidomyia, auf Carpinus Betulus durch Phytoptus, auf Crataegus durch Aphis.

3. Veränderung der Blattform, z. B. Pimpinella Saxifraga durch Phytoptus.

4. Auftreibung von Blättern, die bis zur Bildung von Beuteln und Taschen geht, z. B. auf Tilia und Acer durch Phytoptus, auf Ulmus durch Aphiden.

5. Knospenanschwellungen und Triebspitzendeformationen: z. B. auf Thymus Serpyllum weißwollige Köpfe durch Phytoptus, auf Juncus lamprocarpus durch Livia juncorum, die sogenannten „Rosen“ der Weiden durch Cecidomyia rosarum, auf Picea excelsa ananasförmige Gallen durch Chermes abietis L.

6. Gewebewucherungen mit äußerlich lebenden Parasiten. Die hierhergehörigen Gallen bestehen in einer Vergrößerung und Vermehrung gewisser Gewebe der befallenen Pflanzen, es kommt aber meist nicht zur Ausbildung einer deutlich vom Wirt differenzierten Gewebsmasse. Hierher gehören einige der verderblichsten Pflanzenkrankheiten: der durch Schizoneura lanigera Hausm. erzeugte Krebs der Apfelbäume, die Phylloxera-Krankheit des Weinstocks.

7. Gewebewucherungen mit innerlich lebenden Parasiten. Neben Bildungen, die sich eng an die vorhergehenden anschließen, fallen in diese Abteilung die am meisten ausgebildeten, von Cynipiden erzeugten Gallen, deren Gewebe sich oft in eine Epidermis, die aber an der reifen Galle oft schon fehlt, eine starke Parenchymschicht (die Außengalle), eine Sklerenchymschicht, die dem Insekt Schutz verleihen soll, und die stärkereiche Nahrungsschicht (die Innengalle) gliedert. Das Stärkemehl wird nicht als solches von dem Insekt verzehrt, sondern erleidet vorher eine Umwandlung (vergl. unten). Je nachdem das Insekt ein oder mehrere Eier auf einmal ablegt, entsteht eine ein- (Infektoriagalle) oder mehrkammerige Galle (Rosenbedeguar).

Die Tiere, die Gallen erzeugen, gehören sehr verschiedenen Familien an:

1. Rotatorien (Rädertiere) erzeugen Gallen an Fadenalgen (Vaucheria).

2. Nematoden (Würmer) bilden Gallen an Gräsern (Gichtkörner des Weizens), ferner an den Wurzeln verschiedener Pflanzen.

3. Akariden (Milben), Gattung: Phytoptus.

4. Hemipteren (Halbflügler), Gattungen: Aphis, Pemphigus, Schlechtendalia, Coccus, Psylla.

5. Dipteren (Fliegen), Gattungen: Cecidomyia, Trypeta.

6. Hymenopteren (Netzflügler), Gattungen: Cynips, Rhodites, Dryophanta, Spathegaster, Nematus etc.

7. Lepidopteren (Schmetterlinge), Gattung: Grapholitha.

8. Coleopteren (Käfer), Gattungen: Centorrhynchus, Agrilus, Gymnetron.

Wie eingangs gesagt, bedeutet die Ausbildung einer Galle einen Verlust für die betreffende Pflanze dadurch, daß die Galle einen Teil der Nahrungsstoffe, die der Pflanze sonst zugute kommen, verbraucht. Das geht aber noch weiter; es findet in sehr vielen Fällen nach der Galle ein gesteigerter Zufluß mancher Stoffe statt, die sich dann in größerer Menge als in der normalen Pflanze in der Galle ablagern. Dahin gehört die Anhäufung von Amylum in der Nahrungsschicht vieler Gallen und ganz besonders die große Menge Gerbstoff, die viele Gallen enthalten. Auch eine Anhäufung von Calciumoxalat kommt vor. Wegen der beiden zuerst genannten Stoffe werden manche Gallen vom Menschen benutzt:

1. Als Nahrungsmittel die auf einigen Salvia-Arten im Orient erzeugten Gallen, ferner in Frankreich Gallen von Glechoma hederacea L., wahrscheinlich von Aulax Glechomae Hart. erzeugt.

2. Das chinesische Wachs wird auf den Zweigen eines Ligustrum von einer Schildlaus Coccus Pe-la Westw. ausgeschieden (s. auch Axin u. Pela). Frühere Generationen der Tiere haben erbsengroße Gallen erzeugt, aus denen sie ausschlüpfen und dann das Wachs erzeugen (Hanbury, Science papers und Pharm. Zeitung, 1885).

3. Technische und pharmazeutische Verwendung finden eine sehr große Anzahl von Gallen ihres Gehalts an Gerbstoffen wegen, indem man sie in der Technik zum Gerben, Färben, zur Herstellung von Tinte u. s. w. benutzt und in der Pharmazie als Adstringens in Substanz oder zur Darstellung der in ihnen enthaltenen eigentümlichen Gallusgerbsäure verwendet. Zu erwähnen sind die folgenden:

1. Aleppische, türkische, levantinische Gallen, französ.: Galles d'Alep, Noix de galle, englisch: Galls, Nutgalls, Gall-nuts, Oak-apples. Sie werden erzeugt von Cynips tinctoria Hart. (Cynips Gallae tinctoriae Oliv., Diplolepis Gallae tinctoriae Latr.) auf Quercus infectoria Oliv. (Quercus lusitanica α. infectoria. Alph. DC.), seltener auf Quercus pedunculata Ehrh., sessiliflora Sm., pubescens Willd. Sie bilden kugelige oder birnförmige Körper, die bis 2·5 *cm* Durchmesser und in der oberen Hälfte kurze Höcker und Falten haben. Die Farbe wechselt von grünschwarz, braun bis hellgelblich. Gallen, die das Insekt noch nicht durch das meist im Äquator befindliche Flugloch verlassen hat, sind schwerer und verhältnismäßig dunkler. Die Gallen sind so hart, daß sie unter dem Hammer in scharfkantige Stücke zerspringen. Auf dem Querschnitt unterscheidet man die dichte oder zuweilen zerklüftete, wachsglänzende „Außengalle“ und die aus einer von Steinzellen gebildeten Schale und dem innerhalb derselben befindlichen Nahrungsgewebe bestehende „Innengalle“. In noch nicht durchbohrten Gallen findet man häufig das Insekt in verschiedenen Stadien der Ausbildung.

Die Außengalle besteht aus mehreren Schichten kleiner, etwas tangential gestreckter Zellen (Fig. 99, *a*), an die sich die Hauptmasse, die aus annähernd isodiametrischen Zellen besteht *(b)*, anschließt, und welche gegen die Innengalle in eine aus stark radialgestreckten, fein quergefalteten Zellen bestehende Partie übergeht *(c)*. Eine Epidermis fehlt. In der äußeren Hälfte der Außengalle verlaufen feine, Spiralgefäße enthaltende Fibrovasalstränge *(d)*. Die Zellen der mittleren Teile sind sehr locker aneinander gefügt, so daß sie große Interzellular-

räume zwischen sich lassen. Sie haben meist einige grobe Tüpfel. Die Außengalle ist der Hauptsitz der Gerbsäure, die in großen Klumpen die Zellen fast ausfüllt; daneben findet man zuweilen Sphärokristalle, Stärke und Oxalat in großen Einzelkristallen und Drusen. Solche Kristallzellen stehen oft reihenweise übereinander. Der Übergang von den unverdickten Zellen der Außengalle zur sklerotischen Innengalle *(e)* ist ein allmählicher, die Zellen der letzteren sind ziemlich stark verdickt und auch getüpfelt. Das Nahrungsgewebe *(f)* ist je nach dem Stadium der Ausbildung des Insekts, in dem die Galle gesammelt wurde, natürlich in sehr wechselnder Mächtigkeit vorhanden; in Gallen, die vom Insekt schon verlassen sind, findet man oft keine Spur mehr davon. Es enthält Amylum in eiförmigen Körnern. Dieses dient nicht direkt dem Insekt zur Nahrung, vielmehr erleidet es vorher eine Umwandlung, als deren Produkt hauptsächlich Öl zu konstatieren ist; dabei bilden sich Gerbstoffkugeln, die von einer Plasmamembran umhüllt sind und traubige, an Cystolithen erinnernde Wucherungen der Zellwand, die verholzt sind (Ligninkörper). Außerdem treten Proteïnsubstanzen auf, deren Herkunft noch nicht erklärt ist.

Fig. 99 *a* u. *b*.

Man sammelt die aleppischen Gallen von Aleppo bis zum Urmia-See; der südlichste Punkt ist Suleimania, der nördlichste Diarbekr. Die außerhalb dieser Grenzen vorkommenden sind von untergeordneter Bedeutung. Sie werden im August und September gesammelt und im Schatten getrocknet. Sie kommen über Alexandrette und Trapezunt in den Handel, ein Teil geht nach Indien und kommt als indische oder Bombaygallen zu uns. Auch die östlich gelegenen Länder, Persien und besonders China, importieren sie in großer Menge.

Man unterscheidet eine Anzahl Sorten:

Aleppische von dunkelgrüner bis schwärzlicher Farbe, sehr hart und spröde, meist vor dem Auskriechen des Insektes gesammelt. Die besten heißen: Jerligallen, ganz kleine, ausgelesene: Soriangallen.

Mossulische Gallen, etwas heller gefärbt, die Oberfläche wie bestäubt.

Smyrnaer Gallen, bis 5 *cm* groß, meist von gelblicher Farbe und mit Flugloch. Weniger hart als die vorhergehenden. Ihnen nahestehend sind die tripolitanischen Gallen.

Die aleppischen Gallen enthalten bis 70% Gallusgerbsäure, 3% Gallussäure, 3% Zucker, 2% Ellagsäure, flüchtiges Öl, 2% Amylum. Man nimmt an, daß nicht durchbohrte Gallen besonders reich an Gerbsäure sind. Dem Gehalt daran verdanken sie ihre ausgedehnte technische und pharmazeutische Verwendung. In ersterer Beziehung dienen sie zum Färben und zur Herstellung von Tinte. In der Pharmazie verwendet man sie in Substanz, gepulvert, als Tinktur, Salbe, und zwar Ungt. Gallae, Ungt. Gallae cum Opio, doch ist ihre Verwendung unbedeutend, da man ihnen die Gerbsäure in den meisten Fällen vorzieht.

Es soll vorkommen, daß man hellen, geringen Sorten das Aussehen guter gibt, indem man sie in eine Lösung von Ferrosulfat legt und die Fluglöcher mit Wachs verklebt.

2. Moreagallen, Krongallen von Quercus Cerris, 1 *cm* lang, kreiselförmig, oben mit einem Kranze von Höckern, enthalten 30% Gerbsäure, kommen auch unter den aleppischen Gallen vor.

3. Bassorah-Gallen s. Bd. II, pag. 583.

4. Istrische Gallen, unter diesem Namen kommen verschiedene Sorten, in neuester Zeit auch aleppische vor, sonst besonders die unter 5 und 7 angeführten.

5. Kleine ungarische Gallen von Cynips lignicola HART. auf Quercus pedunculata und sessiliflora.

6. Große ungarische Gallen, Landgallus, von Cynips hungarica HART. auf Quercus pedunculata. Bis zu 3·5 *cm* groß, rund, Oberfläche mit Höckern und schwachen Leisten. Die Innengalle in der hohlen Außengalle an einem Stiel befestigt.

7. Österreichische, böhmische, deutsche Gallen durch Cynips Kollari HART. auf verschiedenen Eichenarten erzeugt, mit 25—30% Gerbsäure. Durchmesser bis zu 2·5 *cm*, rund, zuweilen mit Höckern, rotbraun, innen schwammig; kommen allein (auch aus Persien) und als Verfälschung der aleppischen Gallen im Handel vor.

8. Französische Gallen, wahrscheinlich mit 7. identisch.

9. Knoppern (s. d.).

10. Tamarix-Gallen auf den Zweigen folgender Arten:

Tamarix articulata VAHL. (T. orientalis FORSK.) in Marokko und Algier, T. africana POIR. in Tripolis, T. indica W., T. furas BUCH., T. dioica ROXB. aus Arabien und Indien, T. gallica L. var. mannifera in Persien.

Sie werden teilweise durch den Stich der Cecidomyia Tamaricis KOLL. erzeugt und sind erbsen- bis nußgroß, von unregelmäßig knollenförmiger Gestalt und brauner bis rötlicher Farbe, innen schwammig. Sie enthalten bis 50% Gerbstoff.

11. Chinesische, japanische Gallen, s. Rhus-Gallen.

12. Pistazien-Gallen auf folgenden Arten: Pistacia atlantica DESF., P. Lentiscus L. in Marokko und Persien, P. mutica FISCH. und MEY., P. Khinjuk STOKES in Kurdistan und von der letzten Art auch aus der ägyptisch arabischen Wüste, P. vera L. in Persien.

Die meisten sehen den von Pemphigus utricularius erzeugten blasenförmigen Gallen sehr ähnlich.

Ferner finden Verwendung die von Pemphigus semilunarius, Pemphigus pallidus und Aploneura Lentisci erzeugten Blattgallen. Die großen, von Pemphigus cornicularius auf Pistacia Terebinthus erzeugten, hornförmigen Gallen (Judenschoten, Carobbe de Giudea, Galle en corne, Cornu caprae) dienen, mit Tabak geraucht, als Heilmittel gegen Asthma.

13. Bokhara-Gallen (s. Bd. III, pag. 116).

In Südamerika verwendet man eine von Cecidoses Eremita CURT. auf Duvaua longifolia LINDL. (Anacardiaceae) erzeugte kugelige Galle. In China und Japan große, beutelförmige Gallen von Distylium racemosum S. et Z.

In früherer Zeit fanden noch an den Zweigspitzen von Juniperus virginiana L. wachsende Gallen (Fungus columbinus, Zedernäpfel) als wurmwidriges Mittel

und die bekannten, von Rhodites Rosae H. auf Rosa canina L. erzeugten „Bedeguare“ bei Kindern als schlafmachendes Mittel Anwendung.

Als levantinische und türkische Gallen kommen die Fruchtbecher mancher orientalischer Eichen vor (s. Knoppern und Valonien), als ostindische Gallen die aleppischen Gallen (s. d. pag. 495) und die Bablah-Hülsen, als Natal-Gallen (Bulimahnüsse, Fruct. Pycnocomae) die Früchte von Excoecaria reticulata MÜLL. A.

Bei älteren Schriftstellern heißen die Früchte von Anamirta Cocculus WIGHT et ARNOTT. Gallae orientales.

Literatur: BEYERINCK, Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipiden-Gallen. — ADLER, Deutsche entomologische Zeitschrift, 1877. — MAYR, Die mitteleuropäischen Eichen-Gallen in Wort und Bild. Wien 1871. — MAYR, Die Cynipiden-Gallen mit Ausschluß der auf Eichen lebenden. 1876. — v. BERGENSTAMM und LÖW, Synopsis Cecidomyidarum. 1876. — KESSLER, 26. u. 27. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde in Kassel. — v. SCHLECHTENDAL, Zeitschr. f. Naturwissensch., 1882 u. ff. — THOMAS, Zeitschr. f. Naturwissensch., 1874, 1877 u. ff. — MÜLLER, Neue Helminthocecidien. Inaug.-Diss. Berlin 1883. — HARTWICH, Arch. de Ph., 1883. — Ber. d. D. bot. Gesellsch., 1885. — FRANCK, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl., 1896. — BEAUVISAGE, Les galles utiles 1883. — KÜSTENMACHER, Beitrag zur Kenntnis der Gallenbildungen mit Berücksichtigung des Gerbstoffes. Diss., 1894 und PRINGSHEIMS Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XXVI, 1895. — KÜSTER, Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903.

HARTWICH.

Gallenblase und Erkrankungen derselben. Die Gallenblase ist ein birnförmiges Hohlorgan, welches, in einer Furche der unteren Leberfläche horizontal gelegen, ein vorderes kolbiges Ende besitzt, das der vorderen Bauchwand zugewendet erscheint; nach hinten zu verschmächtigt sie sich zu einem dünnen Ausführungsgang (Ductus cysticus), der sich mit dem Abflußkanal der Galle aus der Leber (Ductus hepaticus) spitzwinkelig vereint. Das vereinte Gefäß (Ductus choledochus) mündet sodann ins Duodenum.

Die Gallenblase ist an ihrer unteren Fläche vom Bauchfelle überkleidet; ihre Wand besteht aus straffem Bindegewebe mit einer eingelagerten Muskellage, welches nach innen zu von Epithel ausgekleidet ist; die Innenfläche ist mit reichlichen Schleimdrüsen besetzt.

Die Gallenblase dient als Reservoir für die abfließende Galle; vergleichende Untersuchungen der aus dem Ductus hepaticus abfließenden Galle und der Blasengalle zeigten, daß die Galle bei ihrem Aufenthalte in der Blase unwesentliche Änderungen ihrer Zusammensetzung erfährt: sie wird durch Wasserresorption konzentrierter und um eine mucinähnliche Schleimsubstanz (Nukleoproteïd der Galle) bereichert. Letztere fehlt in der der Leber entströmenden Galle vollkommen und stellt ein Sekretionsprodukt ihrer Schleimdrüsen dar; sie verleiht der Blasengalle die zähe Beschaffenheit.

Die Erkrankungen der Gallenwege sind nicht häufig. Am wichtigsten sind die Gallensteine, das Karzinom der Gallenwege und die Entzündung der Gallenblase.

Die Gallensteine stellen Ablagerungen aus der Galle, Konkretionen dar, welche sich ohne sichergestellte Ursache oft um einen zentral gelegenen organischen Kern (Schleim) herum absetzen, wie etwa der Kesselstein.

Je nach der Natur des unlöslich werdenden Gallenbestandteiles wechselt die Farbe und Konsistenz der Steine: so sind die aus Bilirubinkalk bestehenden dunkelbraun und härter, die aus Cholesterin bestehenden weiß und weich, am Bruche kristallinisches Gefüge aufweisend. Die kleinsten Steine kommen in Form von Sand und Gries vor, die größten erreichen Gänseeigröße; meist sind sie in der Mehrzahl vorhanden und besitzen polyedrische Form mit durch die gegenseitige Reibung abgeschliffenen glatten Flächen.

Gallensteine können unter Umständen lange Zeit getragen werden, ohne Beschwerden zu verursachen. Oft veranlassen sie jedoch Entzündung der Gallenblase (Cholezystitis) und bedingen eine schmerzhafte Schwellung letzterer; die schwersten Erscheinungen macht ihre Ausstoßung aus der Blase. Diese erfolgt meist durch

die natürlichen Gallenwege und verursacht stets äußerst heftige kolikartige Schmerzanfälle; gelegentlich kommt es jedoch zu einer Perforation der Gallenwege durch den Stein und Austritt desselben in die freie Bauchhöhle, in den Darm, den Magen oder nach außen etc. — S. Gallensteine.

Karzinom kommt an den Gallenwegen selten primär, ausgehend vom Epithel desselben, vor, häufiger übergreifend von Leber, Pankreas, Darm, Magen und eventuell Niere.

Meist setzt es die Erscheinungen des Gallenwegsverschlusses und wird für den Arzt erkennbar, wenn es gelingt, die meist härtlichen Geschwulstmassen an der Unterfläche der Leber zu tasten.

Die Entzündung der Gallenblase (Cholezystitis) ist eine höchst selten primär (infektiös) auftretende, meist vorhandene Steine begleitende Erkrankung, die Schwellung, Schmerzhaftigkeit der Blase, Fieber und Ikterus zur Folge hat.

Verschiedene Erkrankungen der Gallenblase oder auch benachbarter Organe führen zum Verschluß der Gallenwege. Dieser führt zu einer Vergrößerung der unter dem Druck des sich stauenden Inhaltes sich füllenden Gallenblase, und, falls der Verschluß im Ductus choledochus sitzt, auch zu Ikterus (s. d.).

Besteht der Verschluß lange, so kann die Galle aus der Blase vollkommen resorbiert werden und durch eine farblose wässerige Flüssigkeit ersetzt sein (Hydrops der Gallenblase).

Die Ursachen des Verschlusses der Gallenwege können verschiedene sein: für längere Zeit eingekeilte Steine, Karzinome der Gallenwege, aber auch von außen drückende Geschwülste, z. B. von Lymphdrüsen. Je nach der Ursache unterscheidet man zwischen gutartigem Verschluß (z. B. durch Gallensteine), welcher durch operative Behandlung dauernd geheilt werden kann, und malignem Verschluß durch eine zu Kräfteverfall und an sich zum tödlichen Ausgang führende Erkrankung (Karzinom), welcher einer operativen Behandlung nicht zugänglich ist. E. PETRY.

Gallenblüten nennt man die kurzgriffeligen Blüten des wilden und kultivierten Feigenbaumes, welche von der Feigengallwespe (Blastophaga grossorum GRAV.) mit Eiern belegt werden und infolgedessen „vergallen". — S. Ficus.

V. DALLA TORRE.

Gallenfarbstoffe s. Galle, pag. 489.

Gallenfieber, Febris biliosa, eine veraltete Bezeichnung für fieberhafte Zustände infolge akuter Magen- und Darmkatarrhe, bei welchen Gallenbestandteile in das Blut überzugehen pflegen. — S. Cholämie.

Gallenseife s. unter „Fleckmittel", pag. 367. TH.

Gallensteine. Von Konkrementen kommen in der Gallenblase vorwiegend zwei Arten vor: Cholesterinsteine, die beim Menschen häufigste Art, und Farbstoffsteine, vorwiegend aus Bilirubincalcium bestehend, häufig beim Rind. Selbstverständlich enthalten diese Konkremente immer noch Beimengungen: eiweißartige Stoffe, etwa Lymphkörperchen, Epithelzellen, Schleimgerinnsel, ferner anorganische Substanzen, insbesondere Calciumkarbonat und -phosphat.

Die Cholesterinsteine haben meist eine höckerige Oberfläche, beim Zerbrechen zeigen sie kristallinische Struktur, beim Zerschneiden Wachsglanz. Mitunter findet sich bei ihnen eine konzentrische Schichtung; wenn mehrere kleine Steinchen in der Gallenblase nebeneinander gelegen haben, so glätten sich die Berührungsflächen, so daß ein in der Mitte gelegener Stein das Aussehen eines Kristallmodells erhalten kann. Da das Cholesterin in Äther leicht löslich ist, im Gegensatze zu den anderen Konkrementbestandteilen, so kann man es durch Extraktion mit Äther leicht rein erhalten. Es kristallisiert dann (besonders schön aus warmem Weingeist) in mikroskopischen, farblosen, sehr dünnen, rhombischen Tafeln, die häufig an- und übereinander gelegt erscheinen. Man prüft auf Cholesterin wie folgt: 1. Löst man das

Cholesterin in Chloroform, fügt etwa 10 Tropfen Essigsäureanhydrid und einen Tropfen konzentrierte Schwefelsäure zu, so färbt sich die Flüssigkeit nach einigen Minuten blau, später grün (LIEBERMANN). 2. Löst man Cholesterin in Chloroform und schüttelt die Lösung mit dem gleichen Volumen konzentrierter Schwefelsäure, so färbt sich die Schwefelsäure tiefrot mit grüner Fluoreszenz, während die Chloroformlösung blutrot wird. Gießt man dann die Chloroformlösung in eine Porzellanschale, so wird sie violett, später grün, schließlich gelb (SALKOWSKI). Menschliche Gallensteine enthalten an Farbstoffen vorwiegend Bilifuscin; für dieses existiert bisher keine spezifische Probe, man ist zur Charakterisierung auf die Darstellung angewiesen.

Im allgemeinen prüft man Gallensteine, indem man sie im gepulverten und getrockneten Zustande zuerst mit Äther extrahiert, um das Cholesterin zu erhalten. Nach der Entfernung desselben und Untersuchung des Ätherextraktes, wie oben angegeben, wird der Rückstand von der Ätherextraktion mit Salzsäure angesäuert, ein Aufbrausen deutet auf Kohlensäure, in der salzsauren Lösung sind anorganische Bestandteile, speziell Calcium und Phosphorsäure zu suchen. Der mit Wasser gut gewaschene Rückstand enthält Eiweiß und Farbstoffe, er wird getrocknet und mit Chloroform extrahiert, welches Bilirubin löst. Aus dem Rückstand nach der Chloroformbehandlung nimmt siedender Weingeist Bilifuscin und Biliverdin auf.

ZEYNEK.

Gallenwurzel, volkstümliche Bezeichnung für Jalapa.

Gallert- oder **Zitterpilze** s. Tremellini.

Gallertkörper, Gallertsäure, s. Pektinkörper.

Gallesia, Gattung der Phytolaccaceae. Die einzige Art:

G. Gorazema (VELL.) CASAR., „Pão d'Alho", ein hoher Baum mit auffallendem Knoblauchgeruch in allen Teilen, lederigen Blättern und ährig angeordneten Blüten in Rispenständen, ist von Peru bis Brasilien verbreitet. Die aus dem Holz und den Blättern dieser Pflanze bereiteten Bäder gelten in Brasilien als besonders heilkräftig, ebenso die aus den Blättern bereiteten Umschläge. Das an Kali sehr reiche Holz dient zum Klären des Zuckersaftes und zur Seifenbereitung. Auch bei Ascaris und Krebs werden Absud der Zweig- und Wurzelrinde verordnet. v. DALLA TORRE.

Gallianin ist eine Flüssigkeit, die angeblich vier Volumina Ozon in einem Volum eines indifferenten Vehikels gelöst enthält. Es wurde von französischer Seite für die Veterinärheilkunde empfohlen. In Form von Injektionen in die Jugularvene soll es sich angeblich bei den verschiedensten Affektionen als wirksam erwiesen haben.

ZERNIK.

Gallicin (MERCK), Methylium gallicum, Gallussäuremethylester, $C_6H_2(OH)_3COOCH_3$, wird dargestellt durch Erwärmen einer methylalkoholischen Lösung von Gallussäure oder Tannin mit Salzsäuregas. Es bildet aus Methylalkohol kristallisiert wasserfreie rhombische Prismen, aus Wasser weiße, fein verfilzte Nadeln, die zerrieben ein voluminöses Pulver ergeben. Schmp. 202°. Gallicin ist leicht löslich in heißem Wasser, in Alkohol und in Äther. Die ammoniakalische Lösung färbt sich an der Luft feurig rot. Das Präparat wurde als Einstäubepulver bei Augenkrankheiten empfohlen, aber bald wieder verlassen, da es Brennen beim Einstäuben hervorruft.

ZERNIK.

Gallinol s. Gallanol. ZERNIK.

Gallipharsäure. Die Gallipharsäure entsteht als Spaltungsprodukt aus der Cyklogallipharsäure (s. d.) bei deren Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Sie ist unlöslich in Wasser, leicht löslich dagegen in Alkohol, Äther, Benzol, Petroläther und verdünnten Alkalien. Aus Alkohol wird sie in farb-

losen, bei 54° schmelzenden Nadeln erhalten. Ihre molekulare Zusammensetzung entspricht der Formel: $C_{16}H_{32}O_2$ und damit der allgemeinen Formel: $C_nH_{2n}O_2$ der wirklichen Fettsäuren der Ameisensäurereihe.

Die Zugehörigkeit der Gallipharsäure zu diesen ergibt sich auch aus ihrem sonstigen Verhalten. Die alkoholische Lösung hinterläßt beim Verdunsten auf Papier einen Fettfleck und besitzt saure Reaktion. In der Lösung erzeugt Ferrichlorid zum Unterschied von der Cyklogallipharsäure nur Gelbfärbung. Brom wird nicht addiert. Sie ist sonach eine gesättigte Monokarbonsäure, und zwar eine Hexadecyl- oder Pentadekankarbonsäure: $C_{15}H_{31}COOH$. Demgemäß liefert sie Salze — Gallipharate — von der allgemeinen Formel: $C_{15}H_{31}CO\overset{I}{O}M$, so das gallipharsaure Silber: $C_{15}H_{31}COOAg$, ein weißes, lichtempfindliches Pulver. Die Gallipharsäure stellt sonach ein weiteres Isomeres zu den drei bisher bekannten Pentadekankarbonsäuren: Palmitinsäure (Schmp. 62°), Di-Normal-Heptylessigsäure (Schmp. 26—27°) und 3-Methylpentadekansäure (Schmp. 65 bis 66°) dar.

Literatur: S. bei Cyklogallipharsäure. H. Kunz-Krause.

Gallipoliöl = Ol. Olivar. commune. Zernik.

Gallisieren. Nach ihrem Erfinder benannte rationelle Methode zur Verbesserung saurer Moste (Dr. L. Gall: Über Darstellung sehr guter Mittelweine, selbst aus unreifen Trauben und höchste Veredlung schon vergorener geringer Weine durch nochmalige Gärung allenthalben und zu jeder Jahreszeit. Trier 1851.)

Erfahrungsgemäß kommen in deutschen Weinländern auf je sieben Jahre eine gute, zwei Mittel- und vier Fehlernten. Als Fehlernten werden solche bezeichnet, die Moste liefern, aus welchen ein trinkbarer Wein nicht hervorgehen kann. Solche Moste sind meist dünn, enthalten viel Säure und wenig Zucker; die in den Trauben enthaltenen Bestandteile sind infolge ungünstiger klimatischer Verhältnisse nicht zur Entwickelung, bezw. zur vollen Reife gelangt. Durch Minderung der Säure bei entsprechendem Zusatz von Zucker lassen sich derartige Moste verbessern, so daß ein trinkbarer Wein aus ihnen hervorgehen kann.

Um die Verbesserung in rationeller Weise ausüben zu können, ist die Aufstellung von bestimmten Zahlen für einen Normalmost notwendig. Gall hat, unbekümmert um die übrigen Bestandteile des Mostes, folgende Zahlen festgesetzt:

0·6	Prozent	Säure
24·0	„	Zucker
75·4	„	Wasser

Nach ihm werden reife und unreife Trauben getrennt voneinander gekeltert und verarbeitet. Im sauren Most wird der Säuregehalt durch Titrieren mit Normalalkali (Barytlösung), der Zucker gewöhnlich mittels der Oechsleschen Mostwage, seltener auf chemischem oder optischem Wege, ermittelt.* Durch Verdünnen mit Wasser wird der Überschuß an Säure entfernt, durch Zusatz von Zucker der Normalgehalt erreicht. Die Art der Berechnung möge durch ein Beispiel erläutert werden: Gesetzt, man habe einen Most, welcher bei 82·8% Wasser, 1·2% Säure und 16% Zucker enthielte, so würden folgende Gleichungen anzusetzen sein:

a) $0·6 : 1·2 = 75·4 : x = 150·8$ Wasser

b) $0·6 : 1·2 = 24·0 : x = 48·0$ Zucker

Nach *a)* würde der Wassergehalt von 82·8 auf 150·8, nach *b)* der Zuckergehalt von 16 auf 48 für je 100 T. des Mostes zu erhöhen sein. Somit würden auf je 100 T. des Mostes kommen:

* Die Grade der Oechsleschen Mostwage geben das spezifische Gewicht des Mostes an, z. B. 68° = 1·068. Soll hieraus der Zuckergehalt berechnet werden, so werden die Grade durch 4 geteilt und hiervon in guten Jahren 2, in schlechten Jahren 3 für Nichtzucker abgezogen, z. B. Wageanzeige im guten Jahr 84°; also 84 = 21 — 2 = 19 *kg* Zucker in 1 *hl* Most. — Den zehnten Teil der Oechsle-Grade schätzt man als ungefähren Alkoholgehalt im fertigen Wein.

150·8 — 82·8 = 68 Wasser
48·0 — 16·0 = 32 Zucker

	100 *kg*	Most	enthalten	1·2 *kg*	Säure,	16 *kg*	Zucker	und	82·8 *kg*	Wasser
	68 „	Wasser	„	— „	„	— „	„	„	68 „	„
	32 „	Zucker	„	— „	„	32 „	„	„	— „	„
	200 *kg*	Most	mit . .	1·2 *kg*	Säure	48 *kg*	Zucker	und	150·8 *kg*	Wasser
oder	100 „	„	„ . .	0·6 „	„	24 „	„	„	75·4 „	„

d. i. Normalmost.

Es ist zweifellos, daß nach dem GALLschen Originalverfahren eine weitgehende Verdünnung des Mostes bezw. des Weines stattfinden kann. Einer solchen ist aber durch die neuere Gesetzgebung ein Riegel vorgeschoben und die Ausführung der rationellen Gallisierung eng umgrenzt worden. Es bestimmt hierüber der § 2, Nr. 4 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Wein etc. vom 24. Mai 1901 folgendes: Als Verfälschung oder Nachahmung des Weines p. p. ist nicht anzusehen: „Der Zusatz von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker, technisch reinem Stärkezucker, auch in wässeriger Lösung, sofern ein solcher Zusatz nur erfolgt, um den Wein zu verbessern, ohne seine Menge erheblich zu vermehren; auch darf der gezuckerte Wein seiner Beschaffenheit und Zusammensetzung nach, namentlich auch in seinem Gehalt an Extraktstoffen und Mineralbestandteilen nicht unter den Durchschnitt der ungezuckerten Weine des Weinbaugebietes, dem der Wein nach seiner Benennung entsprechen soll, herabgesetzt werden."

Es ist also zunächst notwendig, den Durchschnittsgehalt der Weine der verschiedenen deutschen Weinbaugebiete zu kennen. Diese werden von der „Kommission für Weinstatistik" alljährlich ermittelt und in der Zeitschrift für analytische Chemie veröffentlicht. Für ältere Jahrgänge liefert J. KÖNIG, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, hinreichendes Material. Ganz allgemein bestimmt eine Bekanntmachung des deutschen Reichskanzlers vom 2. Juli 1901, betreffend Bestimmungen zur Ausführung des Gesetzes über den Verkehr mit Wein etc. folgendes:

I. Zu § 2, Nr. 4. Für die Beurteilung der Beschaffenheit und Zusammensetzung gezuckerter Weine nach der im § 2, Nr. 4, zweiter Halbsatz bezeichneten Richtung gelten folgende Grundsätze:

a) Bei Beurteilung der Beschaffenheit ist auf Aussehen, Geruch und Geschmack des Weines Rücksicht zu nehmen.

b) Die chemische Untersuchung hat sich auf die Bestimmung aller Bestandteile des Weines zu erstrecken, welche für die Beurteilung der Frage von Bedeutung sind, ob das Getränk als Wein im Sinne des Gesetzes anzusehen und seiner Zusammensetzung nach durch die Zuckerung nicht unter den Durchschnitt der ungezuckerten Weine des Weinbaugebietes herabgesetzt worden ist, dem es nach seiner Benennung entsprechen soll.

c) Insbesondere darf durch den Zusatz wässeriger Zuckerlösung bei Wein, welcher nach seiner Benennung einem inländischen Weinbaugebiet entsprechen soll, und zwar:

bei Weißwein

- der Gesamtgehalt an Extraktstoffen nicht unter 1·6 *g*, der nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1·1 *g*,
- der nach Abzug der Gesamtsäuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1 *g*,
- der Gehalt an Mineralbestandteilen nicht unter 0·13 *g*,

bei Rotwein

- der Gesamtgehalt an Extraktstoffen nicht unter 1·7 *g*,
- der nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1·3 *g*,
- der nach Abzug der Gesamtsäuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1·2 *g*,

der Gehalt an Mineralbestandteilen nicht unter 0·16 *g* in einer Menge von 100 *ccm* Wein herabgesetzt sein.

Bei der Feststellung des Extraktgehaltes ist die 0·1 *g* in 100 *ccm* Wein übersteigende Zuckermenge in Abzug zu bringen und außer Betracht zu lassen.

Man wird somit nach dem GALLschen Originalverfahren nicht mehr arbeiten dürfen. Kennt man die Durchschnittszusammensetzung des Weines eines bestimmten Weinbezirkes, wird es leicht sein, einen zurückgebliebenen Most soweit rationell zu verbessern, daß ein genießbarer Wein aus ihm hervorgeht. Man nimmt heute einen Most von 80° OECHSLE als Normalmost an. Zur Erhöhung des Mostgewichts um 1° OECHSLE bedarf man 250 *g* Zucker. Man hat es also ganz in der Hand, den Most richtig einzustellen. Da jedoch bei sauren Mosten hierdurch die Säure nicht mit beseitigt werden kann, gestattet das Weingesetz, einen Überschuß an Säure durch präzipitiertes Calciumkarbonat zu entfernen (§ 2, Nr. 4). Hierzu werden auch in den schlimmsten Fällen 150 *g* pro Hektoliter vollkommen genügen.

Als technisch reiner Rohr- und Rübenzucker ist Kandis und Raffinade zu verstehen, die mindestens 99% Saccharobiose enthalten. Technisch reiner Invertzucker ist aus technisch reinem Rübenzucker hervorgegangen, enthält meist 20% Wasser. Technisch reiner Stärkezucker enthält bis 1% Zwischenprodukte neben 14—16% Wasser. Er ist aber zu teuer, um mit Erfolg Verwendung zu finden.

Die Prüfung des Weines auf unreinen Stärkezucker hat nach den hier folgenden Vorschriften vom 25. Juni 1896 (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1896, S. 197) zu erfolgen:

Nachweis des unreinen Stärkezuckers durch Polarisation.

a) Hat man bei der Zuckerbestimmung höchstens 0·1 *g* reduzierenden Zucker in 100 *ccm* Wein gefunden und dreht der Wein bei der Polarisation nach links oder gar nicht oder höchstens 0·3° nach rechts, so ist dem Weine unreiner Stärkezucker nicht zugesetzt worden.

b) Hat man bei der Zuckerbestimmung höchstens 0·1 *g* reduzierenden Zucker gefunden und dreht der Wein mehr als 0·3° bis höchstens 0·6° nach rechts, so ist die Möglichkeit des Vorhandenseins von Dextrin in dem Weine zu berücksichtigen und auf dieses zu prüfen. Ferner ist nach dem folgenden, unter *d* beschriebenen Verfahren die Prüfung auf die unvergorenen Bestandteile des unreinen Stärkezuckers vorzunehmen.

c) Hat man bei der Zuckerbestimmung höchstens 0·1 *g* Gesamtzucker in 100 *ccm* Wein gefunden und dreht der Wein bei der Polarisation mehr als 0·6° nach rechts, so ist zunächst auf Dextrin zu prüfen. Ist dieser Stoff in dem Weine vorhanden, so verfährt man zum Nachweis der unvergorenen Bestandteile des unreinen Stärkezuckers nach dem folgenden, unter *d* angegebenen Verfahren. Ist Dextrin nicht vorhanden, so enthält der Wein die unvergorenen Bestandteile des unreinen Stärkezuckers.

d) Hat man bei der Zuckerbestimmung mehr als 0·1 *g* Gesamtzucker in 100 *ccm* Wein gefunden, so weist man den Zusatz unreinen Stärkezuckers auf folgende Weise nach:

α) 210 *ccm* Wein werden im Wasser auf 1/3 eingedampft; der Verdampfungsrückstand wird mit soviel Wasser versetzt, daß die verdünnte Flüssigkeit nicht mehr als 15% Zucker enthält; die verdünnte Flüssigkeit wird in einem Kolben mit etwa 5 *g* gärkräftiger Bierhefe, die optisch aktive Bestandteile nicht enthält, versetzt und solange bei 20—25° stehen gelassen, bis die Gärung beendet ist.

β) Die vergorene Flüssigkeit wird mit einigen Tropfen einer 20%igen Kaliumacetatlösung versetzt und in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade unter Zusatz von Quarzsand zu einem dünnen Sirup verdampft. Zu dem Rückstande setzt man unter beständigem Umrühren allmählich 200 *ccm* Alkohol von 90 Maßprozent. Nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat, wird der alkoholische Auszug in einen Kolben filtriert, Rückstand und Filter mit wenig Alkohol von 90 Maßprozent ge-

waschen und der Alkohol größtenteils abdestilliert. Der Rest des Alkohols wird verdampft und der Rückstand durch Wasserzusatz auf etwa 10 *ccm* gebracht. Hierzu setzt man 2—3 *g* gereinigte, in Wasser aufgeschlämmte Tierkohle, rührt mit einem Glasstabe wiederholt tüchtig um, filtriert die entfärbte Flüssigkeit in einen kleinen eingeteilten Zylinder und wäscht die Tierkohle mit heißem Wasser aus, bis das auf 15° abgekühlte Filtrat 30 *ccm* beträgt. Zeigt dasselbe bei der Polarisation eine Rechtsdrehung von mehr als 0·5°, so enthält der Wein die unvergorenen Bestandteile des unreinen Stärkezuckers. Beträgt die Drehung gerade +0·5° oder nur wenig über oder unter dieser Zahl, so wird die Tierkohle aufs neue mit heißem Wasser ausgewaschen, bis das auf 15° abgekühlte Filtrat 30 *ccm* beträgt. Die bei der Polarisation dieses Filtrates gefundene Rechtsdrehung wird der zuerst gefundenen hinzugezählt. Wenn das Ergebnis der zweiten Polarisation mehr als den fünften Teil der ersten beträgt, muß die Kohle noch ein drittes Mal mit 30 *ccm* heißem Wasser ausgewaschen und das Filtrat polarisiert werden.

Eine Deklaration des Zuckerzusatzes ist gesetzlich nicht erforderlich. Ein vorschriftsmäßig gallisierter Wein darf als „Wein“ verkauft werden, nicht aber unter einer Bezeichnung, aus der sich schließen ließe, daß der Wein reiner „Naturwein“ sei. ELSNER.

Gallisin s. Glukose. TH.

Gallium, Ga = 70·0. Ein im Jahre 1871 von LECOCQ DE BOISBAUDRAN mit Hilfe der Spektralanalyse in der Zinkblende von Pierrefitte in den Pyrenäen entdecktes und zu Ehren Frankreichs Gallium genanntes metallisches Element, welches ganz besonders dadurch interessant geworden ist, daß es von MENDELEJEFF auf Grund des von ihm entworfenen periodischen Systems vorausgesagt und, da es nach seiner Stellung in diesem System in die Reihe des Aluminiums gehört, als Ekaaluminium bezeichnet worden war. In der Tat steht das Metall Gallium in den meisten seiner Eigenschaften in der Mitte zwischen dem Aluminium und Indium, und verschiedene seiner Eigenschaften sowie das Volumgewicht stimmen mit denen von MENDELEJEFF für das Ekaaluminium vorausberechneten fast völlig überein.

Vorkommen: In verschiedenen Zinkblenden; das Hauptmaterial für die Bereitung des Galliums ist die schwarze Blende von Bensberg am Rhein, welche aber auch nur etwa 16 *mg* im Kilogramm enthält.

Darstellung: Die Blende wird mit Königswasser behandelt (doch so, daß stets ungelöste Blende im Überschuß vorhanden), die Lösung filtriert und mit Zink reduziert. Dabei fallen, wenn vorhanden, Blei, Kupfer, Kadmium und werden abfiltriert. Das Filtrat wird mit Zink so lange gekocht, bis und so lange noch ein weißer flockiger Niederschlag entsteht. Dieser enthält alles Gallium neben Aluminium, Chrom und Zink. Er wird in HCl gelöst, durch die Lösung H_2S geleitet, Natriumacetat und Essigsäure hinzugefügt und nochmals H_2S durchgeleitet; es fallen Schwefelzink und Schwefelgallium. Der gefällte Niederschlag wird gewaschen, wieder in HCl gelöst und durch Kochen von HCl befreit. Dann wird entweder das Galium als solches durch Zink abgeschieden oder durch Ammoniak oder Natron als Oxyd gefällt. Das Galliumoxyd wird durch wiederholtes Lösen in HCl und Ausfällen mit NH_3 gereinigt, dann in das Sulfat übergeführt und dieses der Elektrolyse unterworfen. Das so gewonnene Gallium enthält gemeinhin noch einige Spuren von Indium, Chrom und Zink.

Eigenschaften: Das metallische Gallium ist von grauer bis bläulichweißer Farbe, in größeren Stücken hart, spröde, kristallinisch; in dünnen Stücken ist es schwach hämmerbar und biegsam. Beim Schmelzen wird es silberweiß; es schmilzt schon bei 30° und bleibt auch bei 0° lange Zeit flüssig, erstarrt aber sofort, wenn es mit etwas festem Gallium berührt wird. Sp. Gew. 5·96. Sp. Wärme 0·079. Atomwärme 5·52. Mit Aluminium bildet das Gallium Legierungen, welche bei geringem Aluminiumgehalt flüssig sind und Wasser beinahe so kräftig zersetzen wie Natrium.

An der Luft verändert es sich nicht, erst bei starkem Erhitzen überzieht es sich mit einer dünnen Oxydschicht. Von Chlor wird es stark angegriffen und verbrennt darin mit fahler Flamme. Brom und Jod verhalten sich ähnlich, doch weniger intensiv. Von Salzsäure wird es langsam und unter Wasserstoffentwicklung gelöst; ebenso verhält sich auch Kalilauge; Salpetersäure löst es unter Entwicklung salpetriger Säure. Das Gallium besitzt ein eigentümliches Spektrum; charakteristisch sind zwei schöne Linien im Violett.

Sauerstoffverbindung: Galliumoxyd, Ga_2O_3, weiß, unschmelzbar, wird in hoher Temperatur durch Wasserstoff zu Metall reduziert. Hydroxyd wird aus den Lösungen durch die Karbonate und Bikarbonate der Alkalien gefällt, in einem Überschuß des Fällungsmittels ist es löslich, leichter in Ammoniak, sehr leicht in Kalilauge. Weinsäure hindert die Fällung des Hydroxyds.

Mit farblosen Säuren bildet das Gallium farblose Salze: Galliumchlorür, $GaCl_2$, weiße Kristalle, welche bei 164° schmelzen und, ähnlich wie das Metall, leicht im Zustande der Überschmelzung verharren. Mit wenig Wasser erleidet das Chlorür unter Wasserstoffentwicklung eigentümliche Zersetzungen und bildet Produkte, über deren Natur noch Unklarheit herrscht. Galliumchlorid, $GaCl_3$, schöne farblose Kristalle, welche bei 75·5° schmelzen, gleichfalls die Erscheinung der Überschmelzung zeigen, bei 215—220° sieden und unzersetzt sublimieren; bei höherer Erhitzung tritt Dissoziation ein. Das Galliumchlorid raucht an der Luft wie Aluminiumchlorid, und die Lösung gibt beim Eindampfen Salzsäure ab. Das geschmolzene Galliumchlorid absorbiert begierig Gase, z. B. Chlor oder Stickstoff, die aber beim Kristallisieren wieder entweichen. Es ist hygroskopisch und löst sich in Wasser unter Wärmeentwickelung. Galliumoxychloride sind mehrfach beobachtet worden. Galliumbromür und -bromid sind den Chlorverbindungen sehr ähnlich. Die Jodverbindungen sind gelblich und weniger leicht schmelzbar und flüchtig. Mit Schwefelsäure bildet Gallium ein Oxydulsulfat SO_4Ga und ein Oxydsulfat $(SO_4)_3Ga_2$, das mit Ammoniumsulfat einen Alaun bildet:

$$(SO_4)_3Ga_2 . SO_4(NH_4)_2 + 24 H_2O.$$

Das Nitrat entspricht der Formel $(NO_3)_3Ga$.

Für die Galliumsalze gibt es drei charakteristische Reaktionen: 1. Aus neutraler Lösung fällt metallisches Zink Galliumoxyd in weißen Flocken (aus saurer Lösung nicht). 2. H_2S fällt Galliumlösungen nur bei Gegenwart anderer Metallsalze sowie von Essigsäure; diese scharfe Reaktion dient zur Gewinnung und Trennung des Galliums von anderen Metallen. 3. Ferrocyankalium fällt die Galliumsalze besonders aus stark salzsaurer Lösung. Außerdem fällen NH_3 und die Alkalihydroxyde Galliumoxyd, welches sich im Überschuß des Fällungsmittels ganz oder zum Teil wieder löst. Ähnlich verhalten sich NH_3 und $CO_3(NH_4)_2$, sowie CO_3K_2 und CO_3HK, sowie CO_3Ba. Ferricyankalium fällt nicht. Die letzterwähnten Reaktionen sind jedoch wenig charakteristisch und treffen nur bei Anwesenheit von Gallium allein zu; bei Gegenwart anderer Metalle treten Modifikationen ein. Die Methoden zur Bestimmung und Trennung des Galliums sind noch unvollkommen. M. Scholtz.

Gallobromol (Merck), Acidum dibromogallicum, Dibromgallussäure, $C_6Br_2(OH)_3COOH$, wird dargestellt durch Einwirkung von 2·5 T. Brom auf 1 T. Gallussäure. Das aus siedendem Wasser umkristallisierte Reaktionsprodukt bildet feine, farblose Nadeln oder ein hellbräunliches Pulver, das sich zu etwa 12% löst in kaltem Wasser, sehr leicht dagegen in heißem Wasser, in Alkohol und in Äther. Schmp. 140—150°. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid schön violett gefärbt; die ammoniakalische Lösung nimmt an der Luft eine feurig rote Farbe an. Gallobromol wurde empfohlen als Ersatz der Alkalibromide in Tagesgaben von 2—3 *g*, äußerlich in 1—2%iger Lösung bei Gonorrhöe und zu Umschlägen bei Hautkrankheiten. Zernik.

Gallocyanin ist ein blauer Beizenfarbstoff und besteht aus Dimethylamidooxyphenoxazonkarbonsäure, $C_{15}H_{12}N_2O_5$ oder dem salzsauren Salz dieser Base, $C_{15}H_{13}N_2O_5Cl$. Es wird nach dem erloschenen D. R. P. Nr. 19.580 dargestellt durch Einwirken von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Gallussäure in alkoholischer Lösung und Umwandlung in die Base. Letztere kommt als kristallinische grüne Paste in den Handel und ist unlöslich in Wasser; das salzsaure Salz ist ein dunkelgrünes Pulver, welches sich in heißem Wasser mit intensiv veilchenblauer Farbe löst. Der Farbstoff führt auch die Bezeichnung Solidviolett, Violet solide, und färbt chromgebeizte Wolle und Baumwolle veilchenblau. Die Färbungen und Drucke auf Baumwolle sind licht-, säure- und waschecht, die Färbungen auf Wolle aber in weit geringerem Grade. — Gallocyanin S ist die Sulfosäure des Gallocyanins; der Farbstoff löst sich in Wasser mit blauer Farbe und färbt chromgebeizte Wolle blau. GANSWINDT.

Galloflavin ist ein gelber Beizenfarbstoff, welcher erhalten wird, wenn man in eine auf 5—10° abgekühlte Lösung von 5 T. Gallussäure in 80 T. Alkohol von 96° Tr. und 100 T. Wasser langsam 17 T. Kalilauge von 30° Bé einfließen läßt und sodann bei derselben Temperatur einen kräftigen Luftstrom hindurchleitet. Es bildet sich ein kristallinischer Niederschlag, der abgepreßt und in warmem Wasser gelöst wird. Die auf 50° gebrachte Flüssigkeit wird mit Salzsäure versetzt und gekocht, bis sich der Farbstoff in hellgelben Kristallblättchen abgesetzt hat.

Galloflavin kommt als grüngelbe, wasserunlösliche Paste in den Handel; es färbt mit Chrom gebeizte Wolle licht- und seifenecht gelb. Über seine chemische Konstitution ist so gut wie nichts bekannt. GANSWINDT.

Galloformin, Gallussäure-Hexamethylentetramin,

$C_6H_2(OH)_3COOH \,.\, C_6H_{12}N_4$,

entsteht durch Zusammenbringen der Komponenten und bildet harte, stark lichtbrechende Nadeln, schwer löslich in kaltem Wasser, in Alkohol und in Äther. Heißes Wasser zersetzt das Präparat unter Formaldehydabspaltung und Abscheidung eines unlöslichen Produktes. Galloformin sollte als inneres und äußeres Antiseptikum Anwendung finden, hat sich aber nicht einführen können und ist nicht mehr im Handel. ZERNIK.

Gallogen. Das unter diesem Namen von der chemischen Fabrik Dr. A. HEINEMANN-Worms als Darmadstringens in den Handel gebrachte Präparat stellt eine sehr fein verteilte, aber nicht ganz reine Ellagsäure (s. d. Bd. IV, pag. 641) dar. ZERNIK.

Gallois' Probe auf Inosit im Harn. Der von Harnzucker (durch Gärung) und von Eiweiß (durch Kochen) befreite, zu untersuchende Harn wird bis auf einen kleinen Rest eingedampft und demselben ein Tropfen einer Lösung von Quecksilberoxydulnitrat zugefügt. Der entstehende Niederschlag wird in der Schale ausgebreitet und getrocknet. Bei Gegenwart von Inosit wird der trockene Rückstand bei schwachem Erwärmen mehr oder weniger dunkelrot. TH.

Gallon (C), englisches Flüssigkeitsmaß = 8 pints = 10 pounds = 4·5459631 *l*. — S. auch Hohlmaße.

Gallus, Gattung der Hühnerfamilie Phasianidae; charakterisiert durch den befiederten Kopf und Hals, den vertikalen Hautkamm auf dem Scheitel, zwei nackte Hautlappen am Unterkiefer und den dachig zusammengedrückten Schwanz.

G. domesticus BRISS., das Haushuhn mit seinen zahlreichen Varietäten, ist das verbreitetste Hausgeflügel, dessen Eier auch technisch und pharmazeutisch verwendet werden. Es stammt von dem in Indien lebenden Bankivahuhn (G. bankiva TEMM.) ab; außerdem sind noch 3 freilebende Arten bekannt, sämtlich im indischen Gebiete zu Hause. v. DALLA TORRE.

Gallusbaum s. Bablah, Bd. II, pag. 471. TH.

Gallusgerbsäure s. Galläpfelgerbsäure. TH.

Gallussäure s. Acidum gallicum, Bd. I, pag. 137. ZERNIK.

Galmei, Zinkspat, Kohlengalmei, Smithsonit. Ein im rhomboedrischen System kristallisierendes Mineral, welches eines der wichtigsten Zinkerze ist; chemische Zusammensetzung $CO_3 Zn$, sp. Gew. = 4·4; es zeigt starken Glasglanz, ist durchscheinend, farblos; es gibt aber grün, gelb und grau gefärbte Varietäten. Vorkommen am Altenberg bei Aachen, bei Tarnowitz, auf Sardinien, bei Santander, am oberen Mississippi, bei Raibl in Kärnten und Rezbánya Ungarn. DOELTER.

Galmeistein, Lapis Calaminaris, kommt gemahlen in den Handel. In vielen älteren Pharmakopöen offizinell, ist er gegenwärtig noch ein beliebtes Volksheilmittel (als Streupulver, in Salben, Pflastern, Augenwässern etc.). TH.

St. Galmier, Département Loire in Frankreich, hat 3 kalte (8°) Quellen. Cherbouquet-Badoit enthält in 1000 T. NaCl 0·48, $CO_3 H Na$ 0·576, $(CO_3)_2 H_2 Mg$ 0·42, $(CO_3)_2 H_2 Ca$ 1·02, die Source martiale und die Source Rémy enthalten außerdem $(CO_3)_2 H_2 Fe$ 0·059 resp. 0·04. Der Säuerling wird in ganz Frankreich als Tafelgetränk verwendet und in enormen Mengen versendet. PASCHKIS.

Galt, gelber, Mastitis catarrhalis infectiosa ist eine zumal in der Schweiz häufig vorkommende sehr kontagiöse Euterentzündung bei Kühen, Schafen und Ziegen, bedingt durch den Streptococcus mastitidis. Die Erkrankung äußert sich zunächst durch einen eiterigen Katarrh der Strichkanäle und Milchzisternen und führt schließlich zur Atrophie der Drüse, welche dann ganz schlaff erscheint. Die Milch wird gelb verfärbt, enthält immer Eiterkörperchen und versiegt schließlich vollständig (Agalactia catarrhalis contagiosa). Die Erkrankung ist hartnäckig und wird durch antiseptische Irrigationen meist mit wenig Erfolg bekämpft. KOROŠEC.

Galthof in Mähren, Österreich, besitzt ein mildes Bitterwasser mit $SO_4 Mg$ 7·4 und $SO_4 Na_2$ 4·9 in 1000 T., welches (als Seelowitzer Bitterwasser) versendet wird. PASCHKIS.

Galvani L. (1737—1798), Professor der Anatomie zu Bologna, ist der Entdecker der elektrischen Vorgänge bei der Berührung chemisch ungleichartiger Leiter. Der Inbegriff der diesbezüglichen Erscheinungen und Gesetze heißt nach ihm Galvanismus. BERENDES.

Galvanisation s. Galvanoplastik, pag. 509; im medizinischen Sinne s. Elektrotherapie, Bd. IV, pag. 604; auch Galvanismus, pag. 508. GÄNGE.

Galvanische Elemente s. Elemente, Bd. IV, pag. 621. GÄNGE.

Galvanisiertes Eisen nennt man auf galvanischem Wege verkupfertes Eisen. Es unterscheidet sich von dem auf gewöhnliche Weise verkupferten Eisen dadurch, daß das Kupfer nicht unmittelbar auf dem Eisen liegt, sondern durch eine Firnisschicht davon getrennt ist. In der Praxis wird das Eisen mittels Feile und Drahtbürste oberflächlich bearbeitet, dann mit einem schnell trocknenden Miniumfirnis zweimal bestrichen und dieser Überzug durch Reiben mit Graphit für den galvanischen Strom leitend gemacht. Die nun folgende Verkupferung wird so lange fortgesetzt, bis eine Kupferschicht von 1—2 *mm* gebildet ist. Dadurch erhält diese Art der Verkupferung eine besondere Dauer. TH.

Galvanisiertes Silber nennt man dasjenige Silber, welches auf andere geringwertigere Metalle oder Legierungen mit Hilfe des galvanischen Stromes aufgetragen worden ist. Auf diesem Wege werden Kupfer, Messing, Bronze, Glocken-

metall, Neusilber etc. sorgfältig gereinigt und an der zu versilbernden Oberfläche blank geputzt oder poliert, dann in das entsprechende Silberbad getaucht. Dieses besteht gewöhnlich aus einer Lösung von AgCl in KCN. Th.

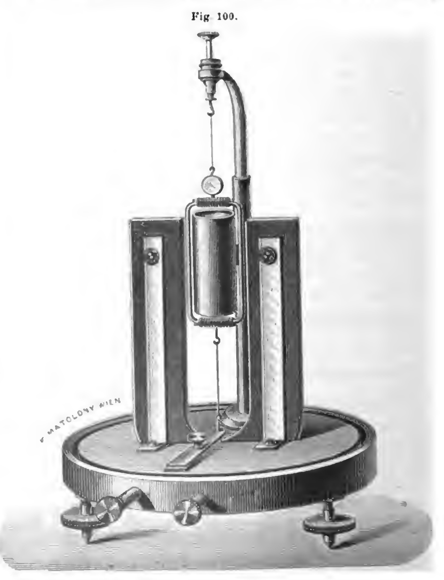
Galvanismus. Luigi Galvani, Professor der Medizin in Bologna, beobachtete 1786 an frisch präparierten Froschschenkeln Zuckungen, als die Nerven zufällig Eisen und Kupfer gleichzeitig berührten, und glaubte, ein Fluidum als die Ursache des Lebens entdeckt zu haben, was in wissenschaftlichen Kreisen großes Aufsehen erregte und noch heute zur Mystifikation Urteilsloser im Verein mit Hypnotismus ausgebeutet wird. Alexander Volta, Professor in Pavia, deutete diese Erscheinung richtig als einen elektrischen Strom infolge der Berührung des feuchten Leiters (der Nerven) mit zwei verschiedenen Metallen. Trotzdem hat sich der Name Galvanis für manche elektrische Erscheinungen und Vorrichtungen erhalten, wie Galvanismus, Galvanische Elemente, Galvanometer, Galvanoplastik etc., und besonders hartnäckig der Glaube an eine eigenartige tierische Elektrizität. Eine solche existiert nicht, und, wo sie aufzutreten scheint, wie in Zitteraalen, Zitterrochen, haben Anatomie und Physiologie eine ähnliche Gliederung der Muskel- und Nervenelemente aus heterogenen Stoffen nachgewiesen, wie sie die Voltasche Säule zeigt und die Elektrizitätserreger nach physikalischen und chemischen Grundsätzen erklären können. Nach der Erkenntnis der Zusammengehörigkeit aller Formen der Energie und des Überganges derselben ineinander kann nicht bezweifelt werden, daß in allen lebenden Organismen bei Bewegung und Stoffwechsel Elektrizitätserregung stattfinden kann, welche meist zu schwach und zu kurz ist, um hervorzutreten und durch die ableitenden Organe ausgeglichen wird. — Vergl. Elektrizität und Elemente, galvanische. Gärtner.

Galvanokaustik ist die Operationsmethode, bei welcher durch den galvanischen Strom glühend gemachte Platindrähte oder -Platten verwendet werden.

Galvanometer werden speziell solche Elektrometer genannt, welche die Wirkung elektrischer Ströme auf Magnetnadeln erkennen lassen.

Die Tangentenbussole besteht in einem großen, vertikal aufgerichteten, in den magnetischen Meridian eingestellten, kupfernen Ring, durch welchen ein elektrischer Strom geleitet werden kann. In seinem Zentrum steht eine kurze, horizontal schwingende Magnetnadel, welche beiderseits zu einem langen Zeiger verlängert, auf einer Kreisteilung den Grad

Fig. 100.



ihrer Ablenkung durch den Strom erkennen läßt. Eine Kontrolle der richtigen Einstellung in den Meridian bietet die Umschaltung des Stromes in die entgegengesetzte Richtung, wobei die Nadel nach der anderen Seite gleich stark abgelenkt werden muß. Die Stromstärke ist stets proportional der Tangente des Ablenkungswinkels, daher der Name, wodurch aber in ein und denselben Apparat und bei gleicher örtlicher Stärke des Erdmagnetismus nur ein relatives Maß und nicht dasjenige der Elektrizitätsmenge erlangt wird. Schwache Ströme reagieren wenig oder gar nicht und werden durch den Multiplikator geprüft, in welchem der Strom nicht einen, sondern viele parallele Ringe aus mit Seide übersponnenem Kupferdraht um einen Holzrahmen durchläuft, in dessen Hohlraum die Magnetnadel schwingt, auf welche jeder einzelne Ring der Spirale die gleiche Wirkung ausübt. Sehr schwache Ströme erfordern eine sehr empfindliche astatische Nadel (s. Elektromagnetismus). Der Multiplikator zeigt nur die Gegenwart eines Stromes und nicht das Maß seiner Intensität an. Die Beobachtung der Größe der Ablenkung kann bedeutend verschärft werden, indem die Bewegung durch einen kleinen, mit der Nadel verbundenen, beleuchteten Spiegel als bewegliche Lichtlinie auf eine lange, horizontale Skala in bestimmter Entfernung reflektiert wird, deren Zahlen den Ablenkungsgraden proportional sind. Diese Instrumente heißen Spiegelgalvanometer. Ein solches von großer Empfindlichkeit ist dasjenige von SIEMENS, welches anstatt der astatischen Nadeln zwei übereinander aufgehängte Glockenmagnete enthält, deren Schlitze sich senkrecht kreuzen und welche ohne lange Schwingungen sich ruhig einstellen und ein schnelles Arbeiten gestatten, desgleichen das Spiegelgalvanometer von DEPREZ und D'ARSONVAL (Fig. 100), in welchem die Nadel durch ein drehbar aufgehängtes Rechteck aus isoliertem Leitungsdraht ersetzt ist, durch welches der Strom fließt. Dasselbe bewegt sich zwischen den vertikalen Schenkeln eines starken Hufeisenmagneten und um einen Hohlzylinder aus weichem Eisen, welcher durch ersteren mit magnetisiert wird. Der starke Magnetismus des Systems macht von der schwachen Einwirkung des Erdmagnetismus unabhängig, gestattet eine beliebige örtliche Aufstellung und schnelles Arbeiten ohne Schwingungen. — S. auch Elektrometer, Elektrizität, Elektrodynamik, Elektromagnetismus. GÄNGE.

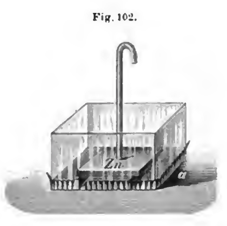
Galvanoplastik. Diese ist ein elektrolytischer Vorgang und dient dazu, regulinische Metalle aus deren Salzlösungen in bestimmter Form auszuscheiden, um entweder plastische Gegenstände (Statuen, Reliefs, Ornamente, Kandelaber, Druckplatten etc.) herzustellen oder minder haltbare Metallgegenstände mit edleren und schöneren Metallen (Verkupfern, Vernickeln, Versilbern, Vergolden) zu überziehen. In ersterem Falle werden die negativen Formen (Hautreliefs, Basreliefs, Hohlformen) von den Produkten getrennt und können wiederholt verwendet werden. Ihre Oberfläche wird, wenn nötig, durch Bestäuben mittels feinen Graphit- oder Silberpulvers leitend gemacht. Beim Überziehen mit anderer Metalloberfläche muß der Gegenstand völlig frei von Oxyd, Sulfid und Fett sein, was durch Säuren, Laugen und Putzmittel erreicht wird, weil nur dann der Überzug fest haftet.

Der verwendete elektrische Strom kann einem beliebigen Elektromotor entnommen werden, elektrischen Batterien oder magnetoelektrischen Maschinen, deren Wahl sich nach der Größe der Gegenstände und der Art des Metalles im Elektrolyten richtet. Wechselströme sind nicht verwendbar, ehe sie in Gleichströme umgesetzt worden sind, schwache Ströme im allgemeinen vorzuziehen, um gleichmäßigere und kohärentere Produkte zu erzielen. Der als Anode dienende Gegenstand kann selbst als der eine Teil des Elementes zur Erzeugung des Stromes verwendet werden, indem von diesem der Schließungsdraht direkt zur Kathode innerhalb der gleichen oder einer gesonderten elektrolytischen Flüssigkeit innerhalb einer Ton- oder Membranzelle führt, was einen besonderen Elektromotor überflüssig macht (s. Fig. 101). Die positive Elektrode, der Zinkzylinder Z innerhalb des Tonzylinders T, taucht in verdünnte Schwefelsäure, als negative Elektroden

und zugleich als Anode dienen die zu versilbernden Gabeln und Löffel innerhalb einer Lösung von Kaliumsilbercyanid. In Fig. 102 nebst 103 ist derselbe Vorgang dargestellt, in welchem von leitend gemachten Holzschnittdruckplatten Kupferreliefs gewonnen werden; die Druckplatten befinden sich in Cuprisulfatlösung, während das Zink *Zn* in auf der Oberfläche ersterer schwimmenden Kästen, deren Boden aus Pergamentpapier besteht, in Schwefelsäure taucht.

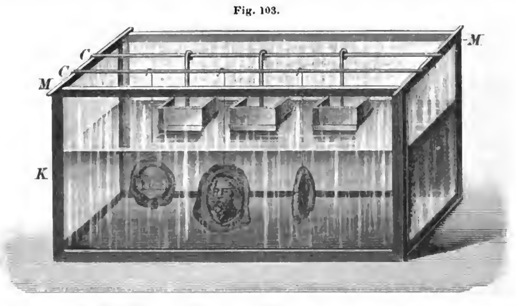
Fig. 101.

Fig. 102.



Was die chemischen Bestandteile des Elektrolyten betrifft, so sind bei einem Anion, dessen Metall (wie Eisen, Zink) in saurer Lösung das Wasser zersetzt, neutrale oder alkalische Lösungen zu verwenden, weil sonst der Überzug nicht haftet. Wenn durch letztere erst ein schwacher undurchlässiger Belag gebildet worden ist, kann in saurer Lösung weiter gearbeitet werden, z. B. beim Verkupfern von Eisen erst in Kaliumkupfercyanür, dann in der weit billigeren Cuprisulfatlösung. Auch

Fig. 103.



können Eisen oder Stahl nicht direkt versilbert oder vergoldet, sondern müssen erst schwach verkupfert werden. In allen Fällen muß für genügende Sättigung der Lösung des Elektrolyten gesorgt werden, wodurch der Leitungswiderstand in diesem verringert und eine unvollständige Zersetzung verhindert wird, bei welcher sich anstatt Metall Oxyd und Cyanid ausscheidet. Solches wird leichter vermieden durch Zusatz von überschüssiger Säure, wie von Kaliumcyanid oder Kaliumhydroxyd. Die Erhaltung einer je nach den Zwecken erfahrungsmäßig günstigsten Stromstärke und die Kontrolle derselben durch eine Bussole ist nicht zu vernachlässigen, überhaupt die Arbeit zu überwachen. So wie das Anion anfängt, sich matt und rauh auszuscheiden, muß die Anode herausgenommen und durch Putzen mittels Weinstein oder der Salzbürste, eines Pinsels aus Borsten von Messing-

draht, bis zum Blankwerden poliert werden. Dann scheidet sich das nachfolgende Metall wieder blank aus. Sachkenntnis und Erfahrung sind unentbehrlich; als Anleitung können folgende Fachschriften empfohlen werden:

Literatur: KASELOWSKY, Handb. der Galvanoplastik. — E. JAPING, Die Elektrolyse und Galvanoplastik. — KREBS, Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens. — ROHRBECK, Vademecum für Elektrotechniker.

Vgl. Elektrolyse und Elemente, galvanische. GÄNGE.

Gamander ist Herba Chamaedryos. — S. Teucrium.

Gambin. Bezeichnung für drei Nitrosofarbstoffe, und zwar ist

Gambin ohne weitere Bezeichnung	α-Nitroso-β-Naphthol
Gambin R in Teig.	β-Nitroso-α-Naphthol
Gambin B	Nitrosodioxynaphthalin.

Die drei Produkte werden erhalten durch Einwirkung von salpetriger Säure auf β-Naphthol respektive α-Naphthol respektive 2. 3. Dioxynaphthalin. Alle drei erscheinen im Handel in Pastenform, sind schwer löslich in Wasser und sehen beim ersten olivgrün, beim zweiten grünlichgelb, beim dritten rot aus. Die Gambine sind Beizenfarbstoffe, welche in erster Linie auf Eisenbeize färben, womit sie grüne respektive olivgrüne Lacke geben, während mit Chrombeize braune Färbungen erhalten werden, sowohl auf Wolle wie auf Baumwolle. Das erste der obigen Gambine kommt im Handel auch als Elsässer Grün, das letzte auch unter dem Namen Dioxin vor. GANSWINDT.

Gambir ist das von Uncaria-Arten (Rubiaceae) stammende Catechu (s. d.).

Gamboge, Cambogia des englischen Handels, ist Gummigutt.

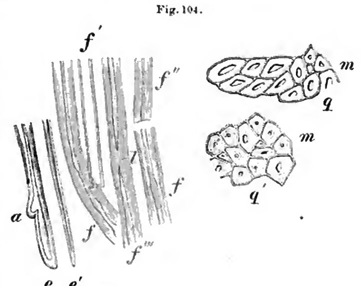
Gambogebutter, ein aus den Samen von Garcinia pictoria ROXB. (Guttiferae) in Vorder- und Hinterindien gewonnenes Fett.

Gambohanf, Ambareefibre, eine der Jute sehr ähnliche Faser, wird von Hibiscus cannabinus L. gewonnen. Sie ist gelblichweiß bis graugelb, wenig glänzend und ungleichmäßig verholzt.

Die technische Faser besteht fast nur aus Bastfasern. Diese sind bis 6 *mm* lang, meist 14 bis 16 *mm* breit, enden entweder stumpf (Fig. 104), nicht selten mit einer sehr kurzen Gabelung, oder seltener schmal-kegelig und spitz; die Enden sind immer stark verdickt.

Als Gambohanf werden auch die Fasern von Abelmoschus und Urena bezeichnet. Für beide ist das Vorkommen von Kristallzellen charakteristisch.

Fig. 104.



Gambohanf.

f und *e* Längsansichten. *f* Faserstück mit unregelmäßigem, *f′* mit sehr weitem, *f″* mit sehr engem, *f‴* mit bei *l* unterbrochenem Lumen; bei *l* ist die Faser lumenlos, daher gänzlich verdickt. — *e* breites Faserende mit einer Abzweigung *a*, *e′* schmales Faserende. — *q* Querschnitte mit großem, *q′* mit sehr kleinem Lumen; *m* Mittellamelle. (T. F. HANAUSEK.)

Gameten heißen jene sich kopulierenden Geschlechtszellen, deren Geschlecht (♂ oder ♀) nicht unterscheidbar ist.

Gametosporen werden die bei manchen Algen (Chlorophyceae) auf geschlechtigem Wege durch Kopulation zweier Zellen entstandenen Sporen genannt. SYDOW.

Gammarus, Gattung der Flohkrebse. Körper seitlich zusammengedrückt; der vordere längere Fühler mit Nebenast. Zahlreiche Arten, welche teils das Meer, teils das süße Wasser bewohnen.

G. pulex DE GEER, in Bächen. Wurde einmal als zufälliger Parasit im Magen eines Menschen gefunden. L. BÖHMIG.

Gamopetal, gamosepal, heißen die verwachsenblättrigen Kronen, bezw. der Blüte (s. d.).

Gamopetalae, Sympetalae oder Metachlamydeae sind jene Dikotylen, deren Blumenkrone verwachsenblättrig ist. Sie wurden schon von JUSSIEU (1789) als eigene Abteilung der Dikotyledonen unter dem Namen Monopetalae unterschieden. FRITSCH.

Gamophyllie bedeutet die Verwachsung von Blumen- oder Kelchblättern, ist demnach der allgemeine Ausdruck für Gamopetalie oder Gamosepalie.

Ganassinis Reagenz auf Schwefelwasserstoff. 1·25 *g* Ammoniummolybdat werden in 50 *ccm* Wasser gelöst, ebenso andrerseits 2·5 *g* Kaliumsulfocyanid in 45 *ccm* Wasser. Zu den vereinigten Lösungen werden endlich noch 5 *ccm* rauchende Salzsäure hinzugefügt. Ist die Flüssigkeit rot gefärbt, so setzt man zur Erzielung einer gelbgrünen Farbe eine geringe Menge Oxalsäure zu. Mit dieser Lösung befeuchtetes Filtrierpapier wird durch Schwefelwasserstoff lebhaft violett gefärbt.

Literatur: Zeitschr. d. allgem. österr. Apothekervereines, 1902; Südd. Apoth.-Ztg., 1903. ZERNIK.

Gandelbeeren sind Fructus Myrtilli.

Gang. Bergmännische und geologische Bezeichnung für die Ausfüllung einer Spalte in einem älteren Gestein durch ein jüngeres (s. Gesteinsgänge) oder durch Mineralien (Mineralgänge und Erzgänge). Mineralgänge werden durch Ausscheidung mannigfacher Minerale aus wässeriger Lösung oder durch Sublimation in oft regelmäßiger, den Gang symmetrisch füllender Folge gebildet. Enthalten diese Minerale ein abbauwürdiges Metall, so spricht man von Erzgängen. Das Gestein, welches den Gang einschließt, ist sein Nebengestein, die Berührungsflächen des Ganges mit diesem heißen Salbänder. Der Bergmann spricht von Vertauben des Ganges, wenn dessen Erzreichtum schwindet, von einem Zertrümmern des Ganges, wenn er sich in einzelne Stücke („Trümmer") auflöst und von einem Schaaren der Gänge, wenn mehrere sich vereinen. Ein Gangkreuz entsteht, wenn zwei Gänge sich durchschneiden; dies kann entweder mit oder ohne Verwerfung (s. d.) geschehen, im ersteren Falle ist der ältere Gang der Verworfene, der jüngere der Verwerfer. Verwerfungen bedingen häufig auch Schleppungen und Auslenkungen der Gänge. Mehrere, miteinander parallele Gänge, welche meist übereinstimmende Mineral- und Erzfüllung zeigen, bezeichnet man als Gangzug. In Erzlagerstätten unterscheidet man je nach der Art der Füllung der Gänge zahlreiche Arten derselben. HOERNES.

Ganglion (γάγγλιον), Überbein, bedeutet in der Chirurgie eine subkutane Anschwellung im Verlaufe einer Sehne, meist oberhalb eines Gelenkes.

Ganglion bezeichnet auch knotige Anschwellungen im Verlaufe eines Nerven (s. d.), mikroskopisch durch den Gehalt an Nervenzellen charakterisiert.

Gands Reagenz auf Glukose ist eine ammoniakalische Kupfersulfatlösung, die beim Erwärmen auf 80° durch Glukose entfärbt wird. Die Reaktion läßt sich auch zur quantitativen Bestimmung der Glukose benutzen.

Literatur: Compt. rend. 119. — Zeitschr. f. anal. Chem. 34. ZERNIK.

Gangrän (γάγγραινα Geschwür, Brand) bedeutet das Absterben eines Teiles im lebenden Organismus infolge Desorganisation des Gewebes oder infolge dauernder

Unterbrechung der Ernährung desselben. Insbesondere versteht man unter Gangrän den aus einer Entzündung hervorgehenden „heißen Brand“ im Gegensatz zu Sphacelus, dem „kalten Brand“. Nach der äußeren Erscheinung unterscheidet man Mumificatio, den „trockenen“, Colliquatio, den „Erweichungsbrand“; nach der Farbe den „schwarzen“ und den „weißen“ Brand. Ist der Brand mit Fäulnis verbunden, so spricht man von Gangraena septica, frißt die Jauche um sich, von Phagedaena. M.

Ganja, eine aus den entblätterten Spitzen der weiblichen Hanfpflanze bestehende Sorte Cannabis indica (s. d. Bd. III, pag. 330).

Ganties, Département Haute-Garonne in Frankreich, besitzt erdige Säuerlinge. PASCHKIS.

Gantters Reagenz auf Blut ist Wasserstoffsuperoxyd, das in Berührung mit Blut unter Aufschäumen Sauerstoff entwickelt.

Literatur: Zeitschr. f. anal. Chem., 34; 39. ZERNIK.

Gantters Reagenz auf Cottonöl im Schweinefett. Wird 1 *ccm* geschmolzenes, wasserfreies Schweinefett in 10 *ccm* Petroläther gelöst und diese Lösung mit einem Tropfen konzentrierter Schwefelsäure stark geschüttelt, so färbt sich die Flüssigkeit schon bei Anwesenheit von 1% Cottonöl dunkelbraun. Reines Schweinefett gibt nur eine strohgelbe bis rötlichgelbe Färbung.

Literatur: Zeitschr. f. anal. Chem., 32. ZERNIK.

Garanceux ist ein bröckliger, halbfeuchter Preßkuchen, aus den Rückständen des Krappfärbeprozesses durch Behandlung mit Schwefelsäure gewonnen. Die Färbekraft dieses Kuchens ist nur etwa halb so groß wie die des Krapps. TH.

Garancin, Krappkohle, ist ein Krapp-Präparat, welches die wirksamen Färbebestandteile in konzentrierter, leicht ausziehbarer Form enthält. Es wird gewonnen durch Behandeln des zerkleinerten Krapps mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 2), wodurch die das Krappfärben beeinflussenden Anteile verkohlt werden; daher der Name Krappkohle. Ein Teil Garancin besitzt die gleiche Färbekraft wie 3—4 T. Krapp. TH.

Garapatica, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchonoideae.

G. edulis KARST., ein Strauch mit lederartigen Blättern und Blüten in Köpfchen. In Kolumbien. Früchte eßbar. v. DALLA TORRE.

Garbe ist ein in manchen Gegenden gebräuchlicher Name für Kümmel.

Garbenkraut ist Millefolium.

Garcinia, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Guttiferae, früher Clusiaceae. In den Tropen der alten Welt verbreitete Bäume mit gelbem Milchsafte, gegenständigen, lederigen Blättern und end- oder achselständigen Blüten. Die Frucht ist eine hartschalige Beere mit oft nur 1 oder 2 fruchtbaren Fächern. Die Samen sind von fleischigem, oft wohlschmeckendem Arillus umgeben.

G. Morella DESROUSSEAUX (G. acuminata PL., G. Gutta WIGHT, G. pictoria RXB., Hebradendron cambogioides GRAH., Cambogia Gutta LINDL.), der auf Ceylon, und G. Hanburyi HOOK. f., der in Cambodscha heimische Gummiguttbaum, sind die wichtigsten Mutterpflanzen des Gutti (s. d.).

G. Roxburghii ENGL. in Canara, G. Wightii T. ANDERS im südlichen Vorderindien, G. heterandra WALL. in Hinterindien liefern ebenfalls Gutti.

G. Delpyana PIERRE, G. merguensis WIGHT, G. Villersiana PIERRE und andere Arten liefern Färberinden.

G. Mangostana L., heimisch in Ostindien, besitzt sehr wohlschmeckende, aromatische Früchte von der Größe einer Pomeranze und wird dieser wegen in

den Tropen vielfach kultiviert. Die Fruchtschale enthält Mangostin (s. d.). Die Rinde dieser Art ist arm an Milchsaft, sie ist in Indien ein sehr verbreitetes Heilmittel gegen Dysenterie (DYMOCK). Es quillt aus ihr freiwillig ein eigentümliches zitronengelbes, geruch- und geschmackloses Harz, das Mangostanharz.

G. indica CHOISY (G. purpurea RXB.) besitzt kleinapfelgroße, ebenfalls wohlschmeckende Früchte. Aus den Samen gewinnen die Inder ein Kokum genanntes, genießbares Fett.

G. pedunculata RXB., im östlichen Bengalen, besitzt 9 *cm* große, roh genießbare Früchte. Nur kirschgroß, aber ebenfalls genießbar sind die Früchte von G. paniculata RXB., G. Oliveri PIERRE, G. Delpyana PIERRE u. a. MOELLER.

Garcke = FRIEDRICH AUGUST GARCKE, geb. am 25. Oktober 1819 zu Bräunrode im Mansfeldischen, war Professor der Botanik und Kustos des königlichen Herbariums in Berlin. Er leitete während mehrerer Dezennien den Unterricht der Pharmazeuten in Pharmakognosie an der Universität Berlin und gehörte der Kommission für die pharmazeutische Staatsprüfung in Berlin an. Auf literarischem Gebiete ist er bekannt durch seine „Flora von Deutschland“, die 19 Auflagen erlebte. Er starb in Berlin am 10. Januar 1904. R. MÜLLER.

Gard. = GARDN. = GEORGE GARDNER, geb. 1812 zu Glasgow, war Direktor des botanischen Gartens zu Paradenyia auf Ceylon und starb zu Randy auf Ceylon am 10. März 1849. R. MÜLLER.

Gardenia, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Rubiaceae. Holzgewächse der wärmeren Gebiete der alten Welt mit schönen, oft wohlriechenden Blüten.

G. florida L. (G. jasminoides ELL.), G. radicans THBG. und G. grandiflora LOUR., sämtlich im südöstlichen Asien heimisch, liefern in ihren Früchten die sogenannten Gelbbeeren (s. d.), einen in China und Japan zum Gelbfärben der Seide benutzten Farbstoff.

G. lucida RXB. (G. resinifera RTH.) und G. gummifera L. fil. (G. arborea RXB., G. inermis DIETR.) gelten als die Mutterpflanzen des Kombi- oder Dikamalegummi (s. d. Bd. IV, pag. 401).

G. Ondiepe VIEIL., G. Aubryi VIEIL. und G. sulcata GAERTN., sämtlich in Neu-Kaledonien, liefern Harze (Repert. d. Pharm., Paris 1893). MOELLER.

Gardenin, $C_{14}H_{12}O_6$, ist ein von STENHOUSE im Dikamalegummi von Gardenia lucida aufgefundener, zu den Bitterstoffen gezählter Körper. Er wird durch Auskochen der Droge mit Alkohol gewonnen. Das aus den alkoholischen Auszügen ausgeschiedene Gardenin wird durch Behandlung mit einem Gemisch von Alkohol und verdünntem Ammoniak gereinigt und dann aus Benzol und Alkohol umkristallisiert. Es bildet glänzende, tiefgelbe, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Äther leicht lösliche Kristalle vom Schmp. 163—164°. Es ist unlöslich in Alkalien, dagegen in heißer Salzsäure löslich. Bei der Oxydation mit verdünnter Salpetersäure entsteht Gardeniasäure, $C_{14}H_{10}O_6$ (?). KLEIN.

Gardiners Reagenz, eine konzentrierte Lösung von Ammoniummolybdat, gibt mit Gerbsäuren einen gelben Niederschlag; diese Reaktion findet auch mikroskopisch Verwendung. TH.

Gargarisma (γαργαρίζω gurgeln), Gurgelwasser, heißen die zur Bespülung der hinteren Teile der Mundhöhle und des Schlundes bestimmten Flüssigkeiten. Dieselben sind wässerige Lösungen, Abkochungen, Aufgüsse oder Mixturen, denen als Korrigenzien Honig, Sirupe oder Fruchtsäfte zugesetzt werden und von welchen man jedesmal 15·0—30·0 *g* kalt oder lauwarm vergurgelt. Die verordneten Mengen betragen 300·0—500·0 *g*. Die dazu benutzten Stoffe gehören am häufigsten den Adstringentia, Antiphlogistika, Antiseptika und Mucilaginosa an, welch letztere bei

scharf wirkenden und die Zähne korrodierenden Stoffen häufig zugesetzt werden. Heftig wirkende Stoffe vermeidet man meist, weil leicht ein Hinunterschlucken stattfindet, das zu Vergiftung führen kann. Auch die in Frankreich und Spanien offizinellen Gargarismata (G. adstringens, G. boraxatum, G. emolliens, G. Kalii chlorici) sind ex tempore zu bereiten. — Vergl. auch Gurgeln.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Garkupfer. Eine bei der Gewinnung des Kupfers auf trockenem Wege gewonnene Zwischenstufe. Beim oxydierenden Schmelzen des Rohkupfers werden die fremden Metalle teils oxydiert, teils verschlackt. Gemeinhin wird dabei aber doch etwas Kupfer mit oxydiert. Das Garkupfer, auch Rosettenkupfer, Scheibenkupfer genannt, enthält daher meist etwas Kupferoxydul. — S. auch Kupfer.

Th.

Garne, Gespinste, heißen die durch den Spinnereiprozeß zu einem Faden vereinigten Textilfasern. Parallel gelegte Fasern werden durch Drehung um die gemeinschaftliche Längsachse in festen Zusammenhang gebracht. Nach dem Rohstoffe unterscheidet man Baumwoll-, Flachs-, Jute-, Schafwoll- etc. Garne; Werg- oder Towgarn wird aus dem Abfall von Flachs erzeugt. Als Seidengarne sind nur die aus der Florettseide hergestellten Produkte zu verstehen. Nach der Verwendung ergeben sich die Unterarten: Ketten-, Schuß-, Stick-, Strick-, Geschirrgarn u. s. w.

Die Untersuchung muß folgende Eigenschaften berücksichtigen: 1. Durchaus gleiche Dicke (Feinheit des Garnes) 2. Glätte, d. h. Abwesenheit hervorstehender Härchen, soweit dies nach der Länge, Kräuselung und Feinheit des Rohstoffes möglich ist. 3. Einen weder zu großen, noch zu geringen Grad von Drehung (Draht), der von der Feinheit des Garnes, von der Länge der Fasern und von dem Zwecke, dem das Garn dienen soll (ob es sehr fest oder besonders biegsam, geschmeidig sein soll), abhängig ist. Der Grad der Drehung wird durch die Anzahl schraubenförmiger Windungen ausgedrückt, welche der Faden auf 1 *cm* enthält. Das zur Kette dienende Garn muß stärker gedreht werden als der Schußfaden. 4. Festigkeit und Dehnbarkeit. Zur Bestimmung dieser wichtigen Eigenschaft, die von der Festigkeit, Länge und oberflächlichen Beschaffenheit der Faser sowie von dem Grade der Drehung abhängig ist, dienen empfindliche Zerreißapparate (Garndynamometer). 5. Feuchtigkeitsgehalt. Dieser ändert sich wegen der Hygroskopizität der Fasern, und seine Bestimmung ist insbesondere für Seide wichtig. Ein bestimmter Feuchtigkeitsgehalt („Reprise") ist für die einzelnen Garne amtlich festgesetzt.

Im Handel erscheinen die Garne entweder in Strähnen oder als Kötzer oder endlich aufgespult (auf Spulen) und mit einer Garnnummer versehen, d. i. mit einer Zahl, die das Verhältnis zwischen der Länge und dem Gewichte des Garnes ausdrückt. Die Numerierung ist in den Industriestaaten noch immer eine sehr verschiedene und eine einheitliche Bezeichnung, wie sie der Kongreß zu Brüssel (1874) vorgeschlagen, wäre von großem Vorteil. Der Vorschlag lautet: 1. Für Garne (Gespinste aus kurzfaserigem Materiale), Baumwolle, Schafwolle, Leinen, Chappe ist die Feinheitsnummer die Zahl von Metern, welche zur Erfüllung der Gewichtseinheit von einem Gramm erforderlich ist. Hiermit ist die Nummer der reziproke Wert der Gewichtszahl von 1000 *m* Garn Länge in Kilogrammen. 2. Für rohe und filierte (gezwirnte) Seide: Die Feinheitsnummer ist gleich dem absoluten Gewichte eines Fadenstückes von 1000 *m* in Dezigrammen ausgedrückt. Oder die Nummer ist der zehnfache Wert der Gewichtszahl von 1000 *m* Seidenfaden in Grammen gewogen (s. auch Gewebeprüfung).

Die Strähne werden mittels des Haspels gewonnen; der Strähn wird in eine bestimmte Anzahl kleinerer Abteilungen geteilt, die durch das Unterbinden mit einem Faden (Fitzfaden) voneinander geschieden werden; eine solche Abteilung heißt Gebinde, Bind, Wiel oder Fitze und enthält eine festgesetzte Anzahl von Fadenumgängen (d. h. Haspelfäden).

Die Appretierung der Garne umfaßt das Waschen, Bleichen (für Baumwollgarne wichtig), Mercerisieren (Seidigmachen der Baumwollgarne), das Sengen oder Gasieren (Ziehen der Fäden durch Gasflammen), Abstreifen der Knoten und das Lustrieren. Letzteres besteht darin, daß die Garne nach Auftragung des Appreturmittels mit Bürstewalzen trocken und glänzend gemacht werden.

Über gezwirntes Garn s. Zwirn. — S. auch Gewebe.

Literatur: KARMARSCH, Technologie, Bd. II. — KARMARSCH und HEEREN, Technisches Wörterbuch, Bd. III. — HERZFELD, Die technische Prüfung der Garne und Gewebe. Wien 1895. — RUDELOFF, Mitt. aus den königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin, 1893, 1894.

T. F. HANAUSEK.

Garnierit. Wichtiges Mineral zur Erzeugung von Rein-Nickel; chemische Zusammensetzung $SiO_3(Mg, Ni) + xH_2O$ mit bis $47^0/_0$ NiO.

Die Farbe ist apfelgrün. Fundort: Neu-Kaledonien. DOELTER.

Garrya, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Cornaceae. Es sind amerikanische Sträucher mit vierkantigen Zweigen, gegenständigen, lederigen Blättern und achselständigen diözischen Kätzchen. Die Frucht ist eine von den Griffeln gekrönte ein- bis zweisamige Beere.

G. Fremontii TORR. wird als Fiebermittel unter dem Namen „California fever bush" vertrieben. Die Blätter sind gegen 6 *cm* lang, kurzgestielt, spitz-eiförmig, ganzrandig, lederig, in der Jugend silberglänzend behaart, an ausgewachsenen findet man nur vereinzelt lange, einzellige, derbwandige Haare. Sie sind mikroskopisch vorzüglich charakterisiert durch eine eigentümliche papillöse Faltung der Cuticula und durch Idioblasten im Mesophyll.

Die Blätter sind geruchlos, schmecken bitter und adstringierend. Sie enthalten einen in Würfelform kristallisierenden, in Alkohol und Wasser löslichen, bitter schmeckenden Körper, den ihr Darsteller ROSS (Amer. Journ. of Pharm., Bd. 49) für ein Alkaloid hielt und Garryin nannte.

Man gibt von dem Fluidextrakt 20—30 Tropfen in zweistündlichen Intervallen.

Gartenraute ist die stark riechende Ruta graveolens.

Gartensalbei = Folia Salviae.

Garuga, Gattung der Burseraceae. Bäume mit filzigbehaarten Zweigen und Blättern.

G. pinnata ROXB., in Ostindien, liefert Gummi; die Blätter werden gegen Leberleiden, die Rinde als Adstringens verwendet (DYMOCK in Pharmac. Journ. VII, HOOPER ibid. XIX).

G. floribunda DCNE. (Icica Abilo BLANCO), auf Manila, liefert Elemi; die Wurzel soll gegen Phthisis verwendet werden (Jahrb. f. Pharm., 1870).

v. DALLA TORRE.

Garuleum, Gattung der Compositae, Gruppe Calenduleae. Kräuter oder Sträucher mit fiederteiligen Blättern und weißen oder blauen Blüten; im südlichen Afrika.

Die Wurzel von G. bipinnatum LESS. (Osteospermum bipinnatum THBG.) wird am Kap gegen Schlangenbiß und zu Mundwässern angewendet.

Gas, ölbildendes s. Äthylen, Bd. I, pag. 306. TH.

Gas sulfuris. Eine früher gebräuchliche Bezeichnung für Schwefligsäuregas. TH.

Gas (technisch) und Gasbeleuchtung s. Leuchtgas. TH.

Gasäther wurde vor Jahren als Beleuchtungsmaterial verwendet und war eine Mischung aus 80 T. Spiritus, 15 T. Terpentinöl und 5 T. Äther. TH.

Gasanalyse. Die Untersuchung von Gasgemengen auf ihre Bestandteile ist oft von großer Wichtigkeit für die Technik, für hygienische Zwecke und für wissenschaftlich-chemische Untersuchungen; in vielen Fällen wird man aus dem chemischen Prozesse, bei welchem sie auftreten, einen Schluß auf die Natur der entwickelten Gase machen können, unter Umständen wird man aber auch zur Untersuchung von Gasgemengen schreiten müssen, ohne derartige Anhaltspunkte zu besitzen. Mit der Ermittlung der Zusammensetzung von Gasgemengen beschäftigt sich die Gasanalyse und die Methoden dieser weichen natürlich, der Eigenart der Gase entsprechend, von den Methoden der Analyse fester Körper ab; wie bei dieser aber geht der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandteile deren qualitativer Nachweis voraus, und auch hier hält man sich an einen systematischen Gang der Untersuchung, welcher nachstehend in seinen Grundzügen Erwähnung finden soll.

Qualitative Analyse.

I. Vorproben.

Zunächst prüft man das Gas auf Farbe und Geruch (welch letzteres natürlich mit Vorsicht zu geschehen hat), wodurch man bereits Anhaltspunkte über die Natur desselben erhalten kann.

a) Das Gas ist farblos und geruchlos:	*b)* Das Gas ist farblos, besitzt aber Geruch:	*c)* Das Gas besitzt Farbe und Geruch.
Kohlensäure	Ammoniak	Chlor
Antimonwasserstoff	Chlorwasserstoff	Stickstofftrioxyd
Sauerstoff	Cyan	Stickstofftetroxyd
Kohlenoxyd	Cyanwasserstoff	
Wasserstoff	Schwefelwasserstoff	
Grubengas	Fluorsilicium	
Stickstoff und die Gase der Argongruppe	schweflige Säure	
Stickoxydul	Phosphorwasserstoff	
	Arsenwasserstoff	
	Stickoxyd (resp. dessen Oxydationsprodukte)	
	Äthylen	
	Acetylen	
	Kohlenoxysulfid	
	Ozon	

Sodann prüft man das Gas bezüglich seiner Einwirkung auf Reagenzpapier:

1. Es zeigt auf Lackmuspapier eine

a) bleichende Wirkung: Chlor.
b) alkalische Reaktion: Ammoniak.

c) saure Reaktion:	*d)* neutrale Reaktion:
Stickstofftrioxyd	Cyan
Stickstofftetroxyd	Phosphorwasserstoff
Chlorwasserstoff	Arsenwasserstoff
Schwefelwasserstoff	Antimonwasserstoff
Fluorsilicium	Sauerstoff
schweflige Säure	Kohlenoxyd
Kohlensäure	Stickoxydul
Stickoxyd	Wasserstoff
Kohlenoxysulfid	Grubengas
	Äthylen
	Acetylen
	Stickstoff und die Gase der Argongruppe.

2. Es färbt Jodkaliumstärkepapier blau: Stickoxyd, Stickstofftrioxyd und -tetroxyd, Chlor, Ozon etc.

3. Es färbt Silbernitratpapier schwarz: Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff, Kohlenoxysulfid.

Ferner läßt man von dem Gas in einen Reagenzzylinder einströmen, dessen Wandungen vorher mit gewissen Reagenzien benetzt werden, nämlich:

a) mit Barytwasser; beschlägt die Wandung mit einem weißen Hauch, so sind zugegen	Fluorsilicium schweflige Säure Kohlensäure Kohlenoxysulfid
b) mit Chlorwasserstoffsäure; entstehen weiße Nebel, so ist zugegen	Ammoniak
c) mit Ammoniak; desgl.	Oxydationsstufen des N Fluorsilicium schweflige Säure Chlor Chlorwasserstoff.

Im weiteren prüft man das Gas auf Brennbarkeit und auf die Fähigkeit, die Verbrennung zu erhalten; manche Gasgemische werden brennbar, wenn man ihnen vorher durch Kalilauge größere Mengen absorbierbarer Bestandteile entzogen hat; Wasserstoff und wasserstoffhaltige Gase liefern bei der Verbrennung Wasser, welches sich an kalten, in die Flamme gehaltenen Gegenständen als Tau niederschlägt, kohlenstoffhaltige Gase liefern bei der Verbrennung Kohlensäure.

Auf Ozon prüft man am zweckmäßigsten mit dem Reagenzpapier nach WURSTER (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1888, pag. 921), welches mit Tetramethylparaphenylendiamin imprägniert ist. Das Papier färbt sich entsprechend dem Ozongehalte der Luft schwächer oder stärker blau.

II. Genauere Untersuchung.

Durch die angegebenen Vorproben kann man bereits in vielen Fällen über die in einem Gemische enthaltenen Gase Auskunft erhalten, sicherer geschieht dies, indem man das Gasgemenge der Reihe nach durch verschiedene, mit gewissen Reagenzien gefüllte Absorptionsapparate streichen läßt. Nach ihrem Verhalten gegen gewisse Absorptionsmittel kann man die Gase (es sind nur die am häufigsten vorkommenden berücksichtigt) in 6 größere Gruppen einteilen:

1. Gruppe: Gase, welche durch konzentrierte Schwefelsäure absorbiert werden: Ammoniak, Stickstofftri- und -tetroxyd.

2. Gruppe: Gase, welche durch Kaliumhydroxyd absorbiert werden: Chlor, Cyan, Chlorwasserstoff, Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Fluorsilicium, Kohlensäure, schweflige Säure.

3. Gruppe: Gase, welche von Silbernitrat zurückgehalten bzw. zersetzt werden: Phosphorwasserstoff, Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff.

4. Gruppe: Sauerstoff, welcher durch alkalische Pyrogallollösung absorbiert wird.

5. Gruppe: Kohlenoxyd, welches von Kupferchlorür in salzsaurer Lösung zurückgehalten wird, und

6. Gruppe, enthaltend die Gase, welche von den genannten Absorptionsmitteln nicht zurückgehalten werden, wie Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff und Stickstoff.

Leitet man diese letzteren über glühendes Kupferoxyd in einer im Verbrennungsofen befindlichen schwer schmelzbaren Röhre nach Art einer Elementaranalyse, so wird der Kohlenstoff zu Kohlensäure, der Wasserstoff zu Wasser verbrannt, und der Stickstoff in Gemeinschaft mit den Gasen der Argongruppe entweicht zuletzt gasförmig.

Um die Begleiter des Stickstoffs, die Gase der Argongruppe: Helium, Neon, Krypton, Argon, Metargon und Xenon, vom Stickstoff zu trennen, absorbiert man den letzteren durch Überleiten des Gasgemisches über eine zum Glühen erhitzte Mischung von 1 Gewichtsteil met. Magnesium, 0·2 Gewichtsteilen met. Natrium und 5 Gewichtsteilen frisch gebranntem und etwa bis zu Mohnsamengröße zerkleinertem Kalk. Durch Wiederholung des Prozesses wird dem Gemisch nach und nach der gesamte Stickstoff entzogen, die Gase der Argongruppe bleiben zurück.

Um auch diese zu trennen, ist man auf die fraktionierte Destillation des Gemisches mit Hilfe von flüssiger Luft als Abkühlungsmittel angewiesen.

Derartige Arbeiten stellen an die experimentelle Geschicklichkeit die größten Anforderungen.

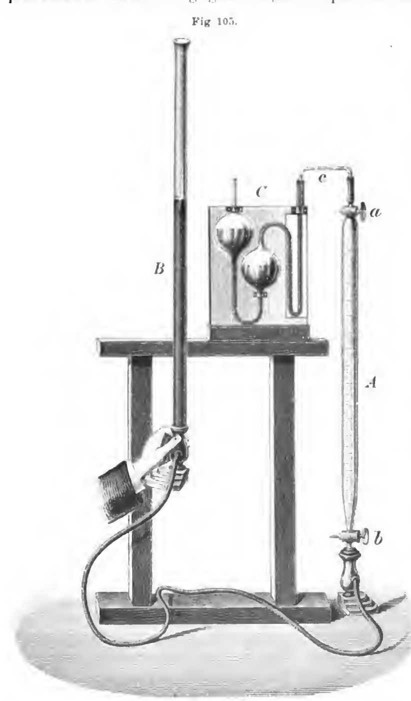
Die einzelnen Gase der Argongruppe werden durch ihre Spektrallinien identifiziert.

Auf diese Weise ist man imstande, einem Gasgemische nach und nach alle Bestandteile zu entziehen und die einzelnen absorbierten Gase werden in den betreffenden Absorptionsmitteln meist nach den Methoden der gewöhnlichen qualitativen Analyse nachgewiesen werden können.

Quantitative Analyse.

Wie bei der Analyse fester und flüssiger Stoffe liegen auch den Methoden zur quantitativen Bestimmung gasförmiger Körper die Methoden des qualitativen Nachweises zugrunde. Man verfährt entweder in der Weise, daß man gemessene Gasvolumina durch vorher gewogene Absorptionsapparate streichen läßt und durch deren Gewichtszunahme die Quantität des absorbierbaren Bestandteiles ausgedrückt erhält (in diesem Falle deckt sich das Verfahren mit den gewichtsanalytischen Methoden), oder so, daß man das Gas in einem geteilten Rohre mißt und aus der Volumenverminderung nach Behandlung mit den betreffenden Absorptionsmitteln den jedesmal absorbierten Bestandteil berechnet; der erstere Fall ist nur dann anwendbar, wenn größere Mengen zu untersuchenden Gases zur Verfügung stehen; dieses wird entweder mittels geaichter Aspiratoren (s. Aspirator) angesaugt oder durch kontinuierlich wirkende Saugvorrichtungen (Wasserstrahlpumpen etc.) durch die Absorptionsapparate befördert; bei Anwendung kontinuierlich wirkender Saugvorrichtungen wird das durchgesaugte Gasvolumen an einer eingeschalteten Gasuhr, welche noch Kubikzentimeter mit Genauigkeit abzulesen gestattet (sogenannte „Experimentiergasmesser“), abgelesen.

Fig 105.



Man unterscheidet zwischen der technischen und der exakten Gasanalyse, und zwar kommt es bei der ersteren darauf an, in möglichst kurzer Zeit eine Bestimmung der Gase bis zu einer für die Zwecke der Technik und auch der Hygiene

wünschenswerten Genauigkeit vornehmen zu können, bei der zweiten dagegen handelt es sich um Ermittlung der Werte mit möglichster Exaktheit.

Mit einer für die Technik hinreichenden Genauigkeit geschieht das Messen von Gasen in einer WINKLER-HEMPELschen Bürette (Fig. 105) *A*, welche mit dem Niveaurohre *B* durch einen Gummischlauch in Kommunikation steht und mit einer Kubikzentimeterteilung versehen ist. Die Bürette wird mit einer Flüssigkeit (gewöhnlich Wasser) gefüllt, indem man bei geöffneten Hähnen *a* und *b* das Niveaurohr entsprechend hoch hält; senkt man sodann das Niveaurohr, so wird das zu untersuchende Gas durch Hahn *a* in die Bürette eingesaugt. Nachdem der Hahn *a* geschlossen, bringt man die Flüssigkeitssäulen in den Rohren *A* und *B* durch Heben von *B* in gleiche Höhe und liest das Volumen des Gases an der Teilung ab. Soll nun ein Bestandteil desselben absorbiert werden, so verbindet man die Bürette durch eine mit Schlauchstücken befestigte Kapillare *c* mit einer Absorptionspipette *C*, deren Kugel und Kapillare mit dem anzuwendenden Absorptionsmittel vollständig gefüllt ist; hebt man jetzt das Rohr *B* und öffnet den Hahn *a*, so tritt das Gas in die Pipette und wird daselbst des absorbierbaren Bestandteiles beraubt; durch Senken des Niveaurohres läßt man den unabsorbierten Rest wieder in die Bürette zurücktreten, stellt bei geschlossenem Hahn *a* die Flüssigkeiten in den beiden Rohren auf gleiches Niveau ein und erfährt aus der Verminderung des Volumens die Quantität des absorbierten Bestandteiles. Da die Messungen schnell hintereinander ausgeführt werden (die durch Schütteln der Pipette noch beschleunigte Absorption nimmt nur wenige Minuten in Anspruch), so braucht man auf Änderungen der Temperatur und des Barometerstandes keine Rücksicht zu nehmen.

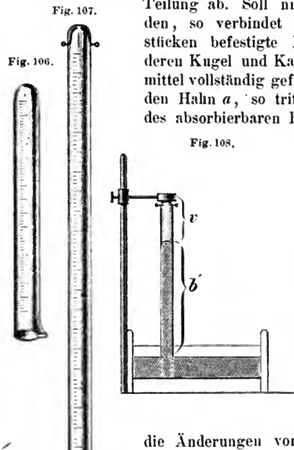


Fig. 106. Fig. 107. Fig. 108.

Bei exakten Analysen, welche meist längere Zeit in Anspruch nehmen, müssen die Änderungen von Temperatur und Barometerstand in Rechnung gezogen werden; man reduziert zur Berechnung der Resultate die nach den verschiedenen Manipulationen erhaltenen und unter verschiedenen Drucken und Temperaturen abgelesenen Volumina auf gleichen Druck und gleiche Temperatur; der Einfachheit wegen werden die Volumina auf 0° und 1 *m* Druck oder unter Umständen, z. B. bei Umrechnung von Volumteilen in Gewichtsteile, auf den Normalbarometerstand = 760 *mm* reduziert.

Das Messen der Gase nach den exakten Methoden erfolgt über Quecksilber in Röhren, denen eine Millimeterteilung aufgeätzt ist, der Wert dieser Teilstriche wird durch sorgfältige Kalibrierung für jedes Rohr genau ermittelt und diese Rohre haben eine dem speziellen Zweck entsprechende Länge von ca. 25—80 *cm*; die kleineren Rohre dienen zu Absorptionsanalysen und werden als Absorptionsrohre (Fig. 106) bezeichnet, die größeren dienen zu Gasverbrennungen, enthalten zu diesem Zwecke am geschlossenen Ende Platindrähte eingeschmolzen, um das Überspringenlassen von elektrischen Funken zu ermöglichen und werden als Eudiometer bezeichnet (Fig. 107).

Diese Rohre werden zunächst völlig mit Quecksilber gefüllt und dann, indem man das offene Ende mit dem Daumen verschließt, umgekehrt in eine Quecksilberwanne eingesetzt (Fig. 108), worauf man das zu untersuchende Gas eintreten läßt und dessen Volumen bestimmt; die Ablesungen geschehen aus der Ferne mittels

eines Fernrohres, um eine durch die Körperwärme verursachte Ausdehnung des zu messenden Gases unmöglich zu machen. Das im Rohre abgeschlossene Gasvolumen $= v$ steht unter dem herrschenden Atmosphärendruck $= b$ (Barometerstand) minus der im Rohre befindlichen, diesem Drucke entgegenwirkenden Quecksilbersäule b_1; ist das Gas im feuchten Zustande gemessen worden (mit Wasserdampf gesättigt), so muß von dem Atmosphärendrucke auch die der herrschenden Temperatur entsprechende Tension des Wasserdampfes $= b_2$ abgezogen werden, und es wird dann das unter den angegebenen Verhältnissen und der Temperatur $= t$ gemessene Gasvolumen v in das der Temperatur 0° und 1 *m* Druck entsprechende Volumen v_1 nach folgender Gleichung übergeführt:

$$v_1 = \frac{v \,.\, (b - b_1 - b_2)}{(1 + 0{\cdot}00366 \,.\, t)}.$$

Die Methoden der exakten Gasanalyse beruhen teils auf der Absorption gewisser Gase durch bestimmte Stoffe, teils auf der Verbrennung derselben. Bei Absorptionsanalysen läßt man die betreffenden Medien (z. B. Natronlauge zur Bestimmung von CO_2) in das Rohr eintreten, oder man führt an langen Platindrähten Kugeln aus porösem Materiale, welche mit den Absorptionsmitteln getränkt sind, ein; die Verbrennung von Gasen bewirkt man in den Eudiometern durch Überspringenlassen von elektrischen Funken innerhalb des entzündbaren Gasgemisches. So fügt man zur Bestimmung von Wasserstoff dem Gase Sauerstoff in geeigneter Menge hinzu und berechnet aus der nach der Verpuffung eintretenden Volumverminderung die Menge des vorhandenen Wasserstoffes; in gleicher Weise läßt sich die Menge des in Gasen enthaltenen Sauerstoffes durch Verbrennen mit überschüssigem Wasserstoff ermitteln; Kohlenwasserstoffe liefern bei der Verpuffung mit Sauerstoff neben Wasser auch Kohlensäure, und man kann daher durch die Kontraktion und die Menge der gebildeten Kohlensäure, welch letztere man durch Absorption mittels Natronlauge bestimmt, einen Schluß auf die Zusammensetzung des Gases machen.

Es sind von verschiedenen Seiten Änderungen vorgeschlagen und Apparate konstruiert worden, welche es ermöglichen sollen, ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit der Resultate die Analysen in kürzerer Zeit ausführen zu können, als dies nach den BUNSENschen Methoden möglich ist.

W. HEMPEL läßt die Gase stets auf ein und dasselbe Volumen bringen und dann den dementsprechend zu verändernden Druck messen, auch läßt er und verschiedene andere die Absorptionen mittels flüssiger Absorptionsmittel und in gesonderten Pipetten vornehmen; um die Ausgleichung der Temperatur zwischen dem im Meßgefäße befindlichen Gase und dem umgebenden Medium zu beschleunigen und dieses letztere möglichst auf gleicher Temperatur erhalten zu können, werden die Meßgefäße jetzt meistens mit Wasser umgeben.

Besondere Apparate sind ferner konstruiert worden, um die durch Änderungen von Barometerstand und Temperatur veranlaßten Korrekturen zu vereinfachen oder gänzlich entbehrlich zu machen; in dieser Richtung haben sich unter anderen SOYÈRE (Ann. Chim. phys. [3] 28, pag. 1), REGNAULT und REISET (Ann. chim. phys. [3] 26, pag. 333), O. PETTERSON (FRESENIUS, Zeitschrift f. anal. Chem. 25, pag. 467) und W. HEMPEL besonders verdient gemacht. Diese Apparate werden in neuerer Zeit auch für die exakte Gasanalyse vielfach angewendet.

In das Bereich der Gasanalyse gehört ferner die Ermittlung der Absorptionskoëffizienten von Gasen gegen verschiedene Flüssigkeiten, sowie die Bestimmung der Gewichte, d. h. des spezifischen Gewichtes der Gase (s. **Absorption** und **Spezifisches Gewicht**).

Literatur: R. BUNSEN, Gasometrische Methoden. — J. GEPPERT, Die Gasanalyse nach verbesserten Methoden. — W. HEMPEL, Gasanalytische Methoden. III. Aufl. — Cl. WINKLER, Untersuchung der Industriegase. — Cl. WINKLER, Lehrbuch der techn. Gasanalyse.

EHRENBERG.

Gasbäder. Die aus **Gasquellen** (s. d.) sich entwickelnden Gase, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, werden für sich allein oder mit den gleichzeitig ausströmenden

Wasserdämpfen entweder kalt oder mit erhöhter Temperatur zu allgemeinen oder totalen Bädern verwendet. Die Gase werden an der Emanationsstelle selbst benutzt an den Mofetten (Kohlensäure) und Solfataren (Schwefelwasserstoff) oder mittels Röhren in Wannen, Kammern und Kästen geleitet. In neuerer Zeit wird auch künstlich hergestellte Kohlensäure zu Gasbädern verwendet. PASCHKIS.

Gasbürette s. Gasanalyse. GÄNGE.

Gase. Die Gasgestalt der Materie bedeutet einen Zustand derselben, in welchem die Moleküle sich nicht unmittelbar berühren, sich vielmehr frei im Äther bewegen und an den Schwingungen desselben teilnehmen können. Die Gase haben daher keine eigne äußere Gestalt, sondern richten sich nach den sie umschließenden festen Körpern, deren Hohlräume sie ausfüllen. Ihre Schwingungen nehmen an Intensität mit der auf sie einwirkenden Zu- oder Abnahme der Energieformen: Schall, Wärme, Luft, Elektrizität, zu oder ab. Daher die Expansion, Ausbreitung im Raume und der nach außen ausgeübte Druck, die Spannung oder Tension, in ersterem, die Verminderung ihres Volumens bis zur Verdichtung in den flüssigen oder festen Aggregatzustand im letzteren Falle, sowie auch infolge eines von außen der Ausbreitung entgegen wirkenden Druckes. Ein und dasselbe Gas folgt in seinen Dichtigkeits- und Spannungsverhältnissen dem nach MARIOTTE benannten Gesetz (s. d.). Heterogene Gase durchdringen sich gegenseitig, ohne dieses zu beeinflussen. Eine Mengung verschiedener Gase bedingt noch keine chemische Vereinigung derselben, sondern zu einer so nahen Berührung ihrer gegenseitigen Moleküle bedarf es intensiverer Schwingungen, wie sie Wärme, Licht, Elektrizität bewirken. So bleibt Wasserstoff neben Chlor im Dunkeln unverändert; sie verbinden sich unter Explosion im Sonnenlicht zu Chlorwasserstoff; ebenso Wasserstoff mit Sauerstoff erst durch den elektrischen Funken zu Wasserdampf, Stickstoff mit Sauerstoff der atmosphärischen Luft durch den Blitz zu Salpetersäure. Die meisten Gase sind farblos, d. h. sie lassen fast alle homogenen Lichtarten oder deren Gemenge hindurch, wenige sind farbig, d. h. sie haben ein starkes Absorptionsvermögen, wie ihre ausgeprägten Absorptionsspektra beweisen, und reflektieren daher die Strahlen der Komplementärfarben ersterer, die Gase oder Dämpfe von Schwefel oder Brom rotbraun, von Stickstofftrioxyd gelbbraun, von Chlor oder Arsen grüngelb, von Indigotin purpurrot, von Jod violett. Flüssigkeiten absorbieren Gase, d. h. sie lösen dieselben auf, meist unter Erhöhung ihres spezifischen Gewichtes. So ist die flüssige Salzsäure eine Lösung von 200 Vol. Chlorwasserstoffgas in 1 Vol. Wasser. Die Menge richtet sich nach der chemischen Natur beider, nimmt umgekehrt proportional der Temperatur und proportional dem Druck des gleichnamigen Gases auf die Flüssigkeit zu. Durch genaue Ermittelung der genannten Verhältnisse und der gegenseitigen Einwirkung aufeinander begründete BUNSEN die Gasanalyse (s. d.), bei welcher die meßbare Zu- oder Abnahme der Gasvolumina als Erkennungszeichen dient. — Vgl. Dampfdichte, Bd. IV, pag. 260. GÄNGE.

Gase, giftige. Die Atmung bringt es mit sich, daß Gase oder Dämpfe, wenn sie sich der Luft beimengen, in unseren Körper Zutritt finden und nun hier ihre Wirkungen entfalten. Nach der Wirkungsweise unterscheiden wir:

1. Gase, die an und für sich indifferent sind, die aber insofern, als sie selbst zur Atmung nicht verwendet werden können, durch ihre Anwesenheit in größerer Menge und durch die dementsprechende Verminderung des Sauerstoffs der Luft Beachtung verdienen. Hierher gehört der Stickstoff, der Wasserstoff und die Kohlenwasserstoffe (z. B. Sumpfgas). Die relative Vermehrung des Stickstoffgehaltes spielt besonders in Kohlenbergwerken eine Rolle; der Sauerstoffgehalt der einzuatmenden Luft kann hier bis auf 15% sinken.

2. Gase, welche als irrespirabel oder nach LEHMANN vielleicht besser als ätzend bezeichnet werden müssen, die, wenn sie sich mehr als spurenweise in der Einatmungsluft befinden, Nachteile für den Organismus bedingen. Sie treten uns

besonders bei gewissen Gewerben entgegen und haben gemeinsam, daß sie zu heftigem Husten reizen, welcher bei sensiblen Individuen erst nach dem Verlassen der gaserfüllten Räumlichkeit nachläßt. Länger dauernde Einwirkung bedingt heftigere Reizung der Schleimhäute, Verdauungsstörungen und schließlich Tod durch Erstickung.

Von den bei den verschiedenen Gewerbebetrieben ätzenden Gasen sind anzuführen:

Schweflige Säure kommt zur Einwirkung auf Arbeiter in den Strohhutfabriken, wo sie zum Bleichen der Hüte verwendet wird; ferner beim Bleichen tierischer Substanzen, wie Seide, Wolle, Darmsaiten, Borsten, bei der Konservierung gewisser Stoffe, besonders des Hopfens, bei der Schwefelsäurefabrikation, in Kalkbrennereien, bei der Destillation von Steinkohle, beim Rösten von Schwefelkiesen, bei der Silberscheidung. Für den Menschen sind 0·02‰ SO_2 in der Luft für längere Zeit unerträglich und 0·05‰ erzeugen sofort heftigen Husten und Erstickungsanfälle.

Salpetrigsaure Dämpfe können sich in chemischen Fabriken bei der Darstellung der rohen Salpetersäure, bei der Fabrikation von Nitrobenzol, von Kupfersulfat und -nitrat, arsenigsaurem Natrium, Oxalsäure und Pikrinsäure der Luft beimischen, ferner in Goldarbeiterwerkstätten beim Beizen der Schmucksachen. Die Beimengung dieser Dämpfe zur Luft ist meist eine geringe.

Salzsäuredämpfe mengen sich der Luft bei in chemischen Fabriken, bei der Sodafabrikation, bei der Darstellung des vulkanisierten Kautschuks durch Verwendung von Chlorschwefel, ferner in der Töpferei, beim Glasieren, in der Glasfabrikation, bei der Herstellung von künstlichem Dünger; ihre Menge ist jedoch stets eine sehr geringe. LEHMANN stellt für die Salzsäure als obere Grenze der Zulässigkeit einen Gehalt von höchstens 0·1—0·15‰ auf.

Fluorwasserstoffsäure wird vorzüglich beim Gravieren von Glas und Kristall angewandt. Die Einatmung derselben galt für sehr giftig, scheint aber neueren Beobachtungen zufolge wenig zu schaden. Nach LANGGAARD (Therap. M., 1888) werden 5‰ ohne Beschwerde ertragen; vermutlich wird das Gas an Kalk gebunden.

Ammoniakdämpfe gelangen zur Inhalation bei den in Orseillefabriken Beschäftigten, ferner bei der Ammoniakgewinnung, bei der Gewinnung und Verarbeitung von Quecksilber, bei Gerbern, Verzinnern, Zuckersiedern, Tabakarbeitern, Senkgrubenfegern. Nach LEHMANN können 0·3—0·5‰ bei einiger Gewöhnung längere Zeit ohne wesentlichen Schaden ertragen werden und sind auch Dosen von 1—2‰ bei kurzem Aufenthalte ohne Gefahr.

Chlorgas gelangt zur Inhalation bei der Fabrikation von Chlor, Salzsäure, Chlorkalium, Chlorkalk, künstlicher Soda, ferner bei Schnellbleichern, Papierbleichern, Damascierern, Verzinnern. Ein einziger Atemzug einer nur wenige Prozente Chlor enthaltenden Luft kann schon Bluthusten hervorrufen.

Bromgas wirkt wie Chlor. Sie bilden den Übergang zur

3. Gruppe der giftigen Gase, unter denen Kohlenoxyd, Leuchtgas und Schwefelwasserstoff von größter Bedeutung sind.

Das Kohlenoxyd wirkt auf den tierischen Organismus dadurch giftig, daß es, ins Blut aufgenommen, mit dem Blutfarbstoff (Hämoglobin) eine Verbindung eingeht, die diesen unfähig macht, Sauerstoff aufzunehmen. Erstickung ist die unmittelbare Folge. Die Verbindung veranlaßt die eigentümliche, hellkirschrote Farbe des Blutes; sie ist wie die analoge Sauerstoffverbindung des Hämoglobins kristallisierbar, aber fester als diese und wird auch im luftleeren Raume schwerer aufgehoben.

Zum Nachweis des Kohlenoxyds im Blute bedient man sich einer Methode, die auf dem spektroskopischen Verhalten des Kohlenoxydhämoglobins beruht (s. Blut).

Während nämlich im Spektrum des normalen Blutes die zwischen den beiden FRAUNHOFERschen Linien D und E befindlichen Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins nach Reduktion desselben (z. B. mit Schwefelammonium) verschwinden

und an ihre Stelle ein einfacher Streifen tritt, der des sauerstoffreien, reduzierten Hämoglobins, verschwinden die beiden Absorptionsstreifen des Kohlenoxydhämoglobins nach erfolgter Behandlung mit reduzierenden Substanzen (Schwefelammonium) nicht (Fig. 109).

Außer bei der Leuchtgasfabrikation kommt das Kohlenoxyd noch bei folgenden Gewerben zur Entwickelung: In Eisenhütten in den sogenannten Gichtgasen, den Verbrennungsgasen, die durch die obere Öffnung der Schachte entweichen; bei der Koksfabrikation, in Wassergasfabriken, in den Kammwollspinnereien aus den offenen Herden, auf denen die stählernen Kämme erwärmt werden, in Metallgießereien, auch bei Buchbindern und Büglerinnen.

Kohlenoxydgas ist auch in den Minengasen, im Tabakrauch und im Rauche schlecht brennender Lampen enthalten; in größerer Menge kann es im gewöhnlichen Haushalte bei der Heizung (s. d.) in die Luft gelangen und so zur Vergiftung Veranlassung geben. Die Verbrennungsprodukte unserer Heizmaterialien enthalten sämtlich Kohlenoxyd als das Produkt unvollkommener Verbrennung der Kohlenstoffverbindungen, also besonders bei jenen Feuerungsanlagen, welche keinen genügenden Luftzug besitzen. BIEFEL und POLECK finden den Kohlendunst charakterisiert durch Mangel an Sauerstoff, Übermaß von Kohlensäure und innerhalb gewisser Grenzen wechselnde kleinere Quantitäten von Kohlenoxyd bei fast unverändertem Stickstoffgehalt der atmosphärischen Luft. Die mittlere Zusammensetzung aus mehreren Analysen war: Kohlensäure 6·75%, Kohlenoxyd 1·34%,

Fig. 109.

Sauerstoff 13·19%, Stickstoff 79·72%. Im Steinkohlendunst findet sich außerdem noch schweflige Säure, im Braunkohlendunst noch schweflige Säure und Ammoniak.

Das Kohlenoxyd gelangt jedoch unter normalen Verhältnissen nicht in die Zimmerluft, da es mit den übrigen Verbrennungsprodukten entfernt wird; erst wenn aus Rücksicht für die fernere Warmerhaltung des Ofens die Ofenklappe geschlossen wird oder wenn die Ofenröhren durch Ruß verstopft sind, gelangt es in die Luft des Zimmers, und es befördert dieser Abschluß dadurch, daß der Luftzutritt zum Heizraum ein geringerer ist, auch noch die Bildung des Kohlenoxyds. Die Anbringung von Ofenklappen ist deshalb zu verwerfen. Nicht selten geben auch verborgene Brände von Balken unter Fußböden oder in Wänden Veranlassung zu Unglücksfällen.

Die Menge Kohlenoxyd, die eine Luft enthalten darf, um noch als atembar und gut angesehen zu werden, wird verschieden angegeben. VOGEL und WOLFFHÜGEL halten die Gegenwart geringerer Mengen von Kohlenoxyd als 25 T. in 10.000 T. Luft entschieden für nicht schädlich. Nach GRUBER ist die Grenze der Schädlichkeit des Kohlenoxyds bei einer Verdünnung von 0·05, sicherlich aber von 0·02%. Nach HÜFNER und KÜLZ (Journ. f. prakt. Chem., 28) muß eine Luft, die nur 2—3‰ CO enthält, nach kurzer Zeit lebensgefährlich werden.

Zum Nachweise des Kohlenoxyds in der Luft hat VOGEL eine Methode vorgeschlagen, die auf dem spektroskopischen Verhalten des Kohlenoxydblutes beruht.

Man entleert in einem auf Kohlenoxyd zu untersuchenden Zimmer eine mit Wasser gefüllte Flasche von 100 *ccm* Inhalt und gibt 2—3 *ccm* eines stark mit Wasser verdünnten Blutes (ein Tröpfchen vom eigenen Körper) hinzu, welches eben nur noch einen Stich ins Rote, dabei aber die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins im Spektroskop bei Reagenzglasdicke (1·8—2 *cm*) zeigt. Schüttelt man diese Lösung mit der Luft nur eine Minute, so tritt bei Anwesenheit von Kohlenoxydgas eine Farbenveränderung des Blutes hervor und die Absorptionsstreifen werden blasser, verwaschener und ein wenig mehr nach links gerückt als bei reinem Blut. Vollständige

Gewißheit verschafft man sich, wenn man 3—4 Tropfen Schwefelammonium hinzusetzt. Ist das Blut kohlenoxydhaltig, so werden die beiden Blutbänder durch Zusatz von Schwefelammonium nicht verändert, während die Streifen des normalen Blutes in ein einziges breites Band übergehen und verschwinden. Das Reduktionsmittel (außer Schwefelammonium auch Zinnchlorür oder die STOKES-Flüssigkeit: Eisenvitriollösung, Weinsäure und Ammoniak) nimmt nämlich die Streifen des Sauerstoffhämoglobins weg, läßt aber die des Kohlenoxyhämoglobins unberührt.

FODOR und GRUBER empfehlen ein noch empfindlicheres Reagenz, das schon von BÖTTGER und EULENBERG vorgeschlagene Palladiumchlorid, in welchem sich beim Einleiten von Kohlenoxyd eine äquivalente Menge Palladiums metallisch ausscheidet.

Kohlensäurevergiftungen sind in einzelnen Industriebetrieben nicht selten. Sie können erfolgen im Freien, in Gegenden, wo das Gas in großer Menge aus der Erde hervordringt (Hundsgrotte von Puzzuoli, am Laacher See, Marienbad, Pyrmont, die Gifttäler von Java und einzelne in der Nähe von Vulkanen gelegene Lokalitäten), ferner in Bergwerken: der Kohlensäuregehalt der Grubenluft kann die Höhe von 35·2‰ des Luftvolums erreichen. Die meisten Unglücksfälle durch Kohlensäure ereignen sich dann, wenn Bergarbeiter unvorsichtig in Grubenräume, die lange nicht befahren worden sind, gehen, ferner in Minen, Brunnengewölben, Wein- und Bierkellern, Grüften, in geschlossenen Räumen (bei Aufenthalt vieler Menschen daselbst). Unter Arbeitern sind es also namentlich Bergwerksarbeiter, Bierbrauer, Branntweinbrenner, Preßhefefabrikanten, Weinproduzenten, ferner Totengräber, Brunnenarbeiter, Lohgerber, welche der Einatmung von Kohlensäure, sei diese allein, sei sie mit anderen Gasen gemengt, ausgesetzt sind. Die Kohlensäure ist ein atembares, aber die Atmung nicht unterhaltendes Gas; sie führt also zur Erstickung. Abgesehen davon ist die Kohlensäure auch giftig, so daß eine Luft, welche mehr als 30% CO_2 enthält (trotz genügendem O), ohne Schaden nicht geatmet werden kann. EMMERICH konnte in einem Raume mit 8·5% CO_2 nur 25 Minuten verweilen (1888). Die Kohlensäure ist ein anfangs erregendes, sodann lähmendes Gift; nach übermäßigem Genuß von Säuerlingen kommt es zum sogenannten „Brunnenrausch“.

Das Leuchtgas ist schon durch die seiner Gewinnung anhaftenden Nachteile sowohl für die damit Beschäftigten als auch für die Nachbarschaft nicht indifferent und insbesondere ist einerseits den gasförmigen Emanationen der Schornsteine, dann aber den flüssigen Rückständen der Gasfabrikation, die leicht zu Boden- und Brunnenverunreinigungen führen können, Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Gefahren, die bei Ausströmung undichter Gasleitungen den Menschen in seiner Wohnung durch das Leuchtgas bedrohen, werden hauptsächlich durch die vergiftenden Wirkungen des Kohlenoxyds veranlaßt, außerdem durch die Explosionsgefahr, die bei einer Mischung von 1 Vol. Gas auf 13—16 Vol. Luft beginnt, bei 4 T. Luft und 1 T. Gas aufhört und am stärksten ist bei 1 T. Gas auf 10—12 T. Luft.

Die oben erwähnten Leuchtgasvergiftungen treten nicht bloß in Räumen auf, die direkte Gaszufuhr besitzen, sondern auch in solchen, die davon entfernt sind, indem das Gas oft einen längeren Weg unterirdisch vollführt und dann in Häuser einzudringen vermag, die von jeder direkten Kommunikation mit der Gasleitung frei sind. Es ereignen sich solche Fälle zumeist im Winter, wo die höhere Wärme der Binnenluft des Hauses das Haus selbst zu einer Art Aspirator macht, so daß das Leuchtgas, anstatt senkrecht an der Ausströmungsstelle an die Oberfläche zu steigen, einen unterirdischen Weg einschlägt. Es sind Leuchtgasvergiftungen beobachtet worden in Häusern, die bis zu 27 *m* Luftlinie von der betreffenden Bruchstelle der Straßenleitungsröhre entfernt waren. Wohl trägt auch zu dieser horizontalen Ausbreitung des Gases die im Winter durch den Frost herabgesetzte Permeabilität der obersten Bodenschichte bei.

Das Schwefelwasserstoffgas wird in das Blut sehr leicht und rasch aufgenommen. Die Giftigkeit ist eine große; schon bei 0·05 Volumprozenten in der Luft machen sich Störungen geltend und eine Menge von mehr als 0·08% gilt als tötlich. Obwohl H_2S sich mit Hämoglobin verbindet, so liegt doch nicht darin

die Ursache der Giftigkeit, sondern in der lähmenden Wirkung auf das Zentralnervensystem.

Veranlassung zu Schwefelwasserstoffvergiftungen bieten Kloaken (s. Kanalgase), Schwefelwerke, chemische Fabriken, Gas- und Kautschukfabriken, Fabriken zur künstlichen Darstellung des Permanentweiß (Baryumsulfat). Ferner kommen in der Darmsaitenfabrikation (bei der Mazeration der Schafdärme), in der Lohgerberei (bei Benutzung des Gaskalkes, der Schwefelwasserstoff und Schwefelcalcium enthält), bei der Flachsröstung, in der Zucker- und Stärkefabrikation teils Schwefelwasserstoff, teils mit diesem vermengte Fäulnisgase zur Entwickelung. Auch im Freien kann Schwefelwasserstoff sich entwickeln, bei der unmittelbaren Nähe großer Vulkane (Solfatara bei Puzzuoli), ferner aus Mineralquellen.

Schwefelkohlenstoff kann durch seine Verwendung bei der Kautschukfabrikation und bei der Wollwäscherei zu chronischen, aber nicht gefährlichen Vergiftungen führen.

Quecksilberdämpfe können die Arbeiter in Quecksilberberg- und Hüttenwerken, Spiegelbeleger, Vergolder, Thermometerfabrikanten, Arbeiter in Zündhütchenfabriken, in geringerem Maße Hasenhaarschneider (Hutmacher), Bronzeure und Pelzarbeiter gefährden, auch durch zufälliges Verschütten von Quecksilber können in bewohnten Räumen durch Quecksilberdämpfe Vergiftungserscheinungen auftreten (s. Merkurialismus).

Von den Maßnahmen, die zur Verhütung derartiger Gasinhalationskrankheiten angewendet werden müssen, ergeben sich einzelne aus dem Gesagten von selbst, z. B. die notwendige Abschaffung der Ofenklappen. Von Wichtigkeit ist, die schädlichen Gase sofort bei ihrer Entwickelung, ihrem Eintritte zu entfernen, so daß sie nicht in die Lunge aufgenommen werden können, sowie reichlich frische Luft zuzuführen; ferner gewisse gefährliche, gewerbliche Manipulationen nur in abgeschlossenen Kästen, Öfen u. dergl. vornehmen zu lassen, die aber auch sorgfältig zu ventilieren sind, so daß nie Gase aus denselben in den Arbeitsraum eintreten können. Damit muß sodann das ernste, von der Gesetzgebung zu kontrollierende Bestreben verbunden sein, tunlichst Ersatz zu schaffen für gewisse, besonders schädliche Arbeitsmaterialien. Auch auf chemischem Wege, dadurch, daß gewisse, die Gase neutralisierende Stoffe im Raume verteilt werden, lassen sich manche Nachteile vermeiden, sowie durch individuelle Prophylaxe, Anwendung von Respiratoren, von mit gewissen Stoffen getränkten Schwämmen, Tüchern.

Literatur: Biefel & Poleck, Über Kohlendunst und Leuchtgasvergiftung. Zeitschr. f. Biol. XVI. — Eulenberg, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. 1865. — Fodor, Kohlenoxyd in seinen Beziehungen zur Gesundheit. Vierteljahresschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. XII. — Gruber, Über den Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxyds. Archiv f. Hygiene. I. — Hirt, Krankheiten des Arbeiters. 1873, II. — Hirt, Gasinhalationskrankheiten. 1875. — Layet, Allgemeine und spezielle Gewerbepathologie. 1877. — Lehmann, Experimentelle Studien. Archiv f. Hygiene. V. — Ogata, Über die Giftigkeit der schwefligen Säure. Archiv f. Hygiene. II. — Vogel, Ber. d. d. chem. Gesellsch. X. — Wolffhügel, Kohlenoxyd und gußeiserne Öfen. Zeitschr. f. Biol. 1878. — Pfeiffer, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XXVII (1890). — Kionka, Zeitschr. f. Hygiene. XXII. — Lehmann, Arch. f. Hygiene. XIV (1892). († Soyka) J. Moeller.

Gasentwickelungsapparate existieren in den verschiedensten, dem jeweiligen Zwecke direkt angepaßten Formen, über welche in den einzelnen Jahrgängen der „Zeitschrift für analytische Chemie" von R. Fresenius regelmäßig berichtet wird. Zur Darstellung von Gasen auf trockenem Wege durch Erhitzen gewisser Stoffe dienen im kleinen Röhren und Retorten von eventuell schwer schmelzbarem Glas, von Porzellan, Eisen und anderen Metallen, zur Darstellung im großen meistens Retorten aus Eisen, Ton etc., unter Umständen auch gemauerte Kammern. Zur Darstellung von Gasen auf nassem Wege verwendet man im kleinen Retorten, Kolben, Woulfesche Flaschen und verschiedene weitere Gefäße aus Glas oder Metall, zur Darstellung im großen hauptsächlich Gefäße aus Metall und Ton, auch aus Holz und Stein, die beiden letzteren gewöhnlich nach vorheriger Imprägnierung mit Teer und ähnlichen Stoffen. Zur Darstellung von Gasen, welche Metalle an-

greifen, wie das Chlor, und Glas zersetzen, wie die Fluorwasserstoffsäure, sind natürlich Apparate aus den zersetzbaren Materialien ausgeschlossen.

Der zur Darstellung von Gasen auf nassem Wege — mit oder ohne Anwendung von Wärme — in Laboratorien vielfach zur Anwendung gebrachte einfachste Apparat besteht aus einem Kolben mit doppelt durchbohrtem Stopfen, in dessen

Fig. 111.



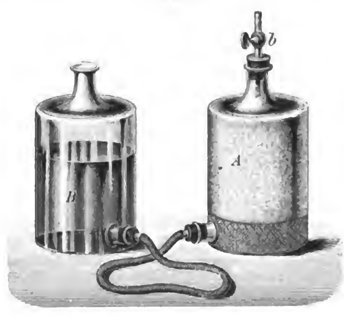


Fig. 110.

eine Durchbohrung das bis auf den Boden des Gefäßes reichende Trichterrohr (zugleich Sicherheitsrohr), in dessen andere das kurz unter dem Stopfen endigende Gasableitungsrohr eingefügt ist; in den Kolben bringt man zunächst die festen Substanzen und gießt dann die zur Zersetzung bestimmte Säure durch das Trichterrohr ein (Fig. 110). In den Laboratorien sind für die häufiger

Fig. 113.

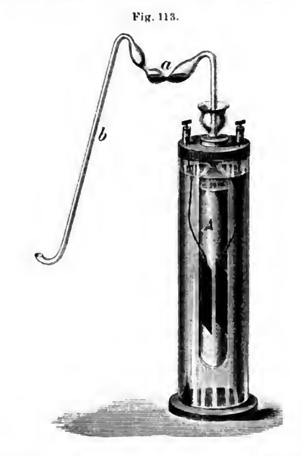


Fig. 112.



darzustellenden Gase, wie Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff etc., sogenannte kontinuierliche Gasentwickelungsapparate in Gebrauch, die annähernd nach Art der bekannten Wasserstoff-Feuerzeuge (s. DÖBEREINERS Feuerzeug, Bd. IV, pag. 433) konstruiert sind.

Der häufig angewendete Apparat von DEVILLE, von einfachster Einrichtung, besteht aus zwei tubulierten Fläschen, welche in der aus Fig. 111 ersichtlichen

Weise durch einen starken Kautschukschlauch verbunden sind; die Flasche *A* ist durch einen mit Hahnrohr versehenen Stopfen geschlossen und wird bis über die Höhe der Tubulatur mit Kohlenstücken und Porzellanscherben und über diesen mit Stücken des zur Gasentwickelung dienenden Materials (Zink, Kalkspat, Schwefeleisen etc.) angefüllt. Die Flasche *B* wird mit verdünnter Säure gefüllt; stellt man die Flasche *B* höher als *A*, so tritt bei geöffnetem Hahn *b* die Säure nach *A* und die Gasentwickelung beginnt; stellt man jedoch nach Schließen des Hahnes die Flasche *A* höher als *B*, so treibt das entwickelte Gas die Säure nach *B* und die Entwickelung hört auf. Dieser Apparat, welcher meistens bei Bedarf größerer Quantitäten Gas in Anwendung gezogen wird, hat viele Veränderungen, auch wohl Verbesserungen, erfahren. Große Verbreitung hat der von KIPP konstruierte Apparat in den Laboratorien gefunden (s. Fig. 112).

Er besteht aus einem Glasgefäß, welches durch die Einschnürung bei *a* in zwei kugelförmige Abteilungen *A* und *B* geteilt ist; in die obere Öffnung bei *b* ist das Trichterrohr *C* dicht eingeschliffen, welches bis auf den Boden von *A* hineinragt. Durch den seitlichen Tubus wird das Gefäß *B* mit der granulierten Substanz gefüllt und dieser mit dem Stopfen, welcher das Hahnrohr *c* zur Ableitung des Gases enthält, verschlossen. Das Gefäß *A* und ein Teil des Trichterrohres werden mit Säure gefüllt, welche nach dem Öffnen des Hahnes *c* nach *B* tritt und die Gasentwickelung hervorruft; wird der Hahn geschlossen, so wird die Säure wieder nach *A* und *C* zurückgetrieben, und die Gasentwickelung hört auf. Im Handel sind Würfel aus einer Mischung von Gips mit Chlorkalk, ferner mit Calciumsulfit, sowie mit Braunstein und Baryumsuperoxyd zu haben, so daß auch Chlor, schweflige Säure und Sauerstoff mit diesem kontinuierlichen Gasentwickelungsapparate dargestellt werden können.

Zur Herstellung größerer Mengen von Gas, z. B. von Schwefelwasserstoffgas in Unterrichtslaboratorien, wird der Apparat von KOCH (Chem. Ztg. 25, pag. 873) mit Vorteil angewendet.

Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor, schweflige Säure und Kohlensäure sind in komprimiertem Zustande in eisernen Flaschen (Bomben) im Handel leicht zugänglich und finden daher wegen der großen Bequemlichkeit und steten Bereitschaft in dieser Form in den Laboratorien jetzt ausgedehnte Verwendung.

Zur Darstellung von reinem Wasserstoff und von Knallgas für gasanalytische Zwecke benutzt man Apparate, welche diese Gase durch elektrolytische Zersetzung des Wassers liefern. Der von BUNSEN zur Darstellung von Knallgas konstruierte Apparat hat folgende Einrichtung: In ein am unteren Ende zugeschmolzenes, am oberen Ende zuerst verengtes, sodann trichterförmig erweitertes Glasgefäß *A* (Fig. 113) sind zwei Platinelektroden eingeschmolzen und in die Verengerung zwischen Rohr und Trichter ist ein kapillares, mit den kugeligen Erweiterungen *a* versehenes Gasableitungsrohr *b* eingeschliffen. Das Glasgefäß wird mit reiner verdünnter Schwefelsäure gefüllt, worauf nach Verbindung der Elektrodendrähte mit den Polen einer Batterie die Entwickelung des reinen Knallgases beginnt, welches in den mit etwas konzentrierter Schwefelsäure gefüllten, kugeligen Erweiterungen gewaschen und getrocknet wird und durch das Ableitungsrohr entweicht. Um einer Erhitzung der Produkte zu begegnen, ist der Apparat in ein zylindrisches, mit Alkohol gefülltes Glasgefäß, wie aus der Zeichnung ersichtlich, eingesetzt.

Literatur: DINGLERS polyt. Journ., 166, pag. 345. — GRAHAM-OTTO, Lehrb. 1878, I, pag. 101, 584, 585. — Neues Handwörterb. d. Chem., 1879. — Ber. d. d. chem. Gesellsch. XX, 1584.

EHRENBERG.

Gasglühlicht s. Auerlicht, Bd. II, pag. 386. TH.

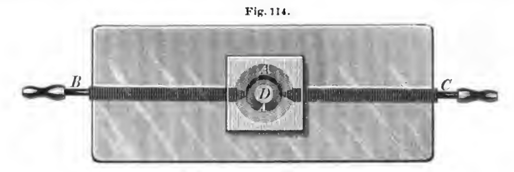
Gaskalk ist die Bezeichnung für den in Gasanstalten zur Reinigung des Leuchtgases verwendet gewesenen Ätzkalk. Dieser nimmt aus dem Gasgemisch der Destillation in Gaswerken Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf und enthält daher neben unzersetztem Kalkhydrat kohlensauren Kalk, vor allem aber Calciumsulfhydrat.

Der bedeutende Gehalt an letzterem macht den Gaskalk seiner enthaarenden Eigenschaften wegen zu einem geschätzten Material für Gerbereien. — S. Leuchtgas.

Th.

Gaskammer. Die Gaskammer, dazu bestimmt, dem zu beobachtenden Objekte Luft oder eine bestimmte Gasart zuzuführen, wird in verschiedenen, bald einfachen, bald zusammengesetzten Formen hergestellt. Im wesentlichen besteht dieselbe, wie die STRICKERsche Gaskammer (Fig. 114), aus einer Glas- oder Metallplatte, in die ein luftdichter Hohlraum *D* und eine zur Einführung des Gases

Fig. 114.



bestimmte, von diesem Raum aus über die Längsseiten bis zum Plattenrande sich fortsetzende Rinne *A* eingeschnitten sind; ferner enthält sie zwei der Rinne in den beiden Längsarmen luftdicht eingefügte, in eine feine Spitze endigende und in dem kreisförmigen Rinnenabschnitte endigende Röhren *B* und *C*, von denen die eine mit dem das entsprechende Gas erzeugenden Apparate in Verbindung steht, während die andere die Ableitung besorgt, so daß das Präparat in einem beständigen Gasstrom erhalten werden kann. DIPPEL.

Gaskohle ist eine zur Gasfabrikation besonders sich eignende Steinkohle. Voraussetzung hierfür ist ein verhältnismäßig hoher Wasserstoffgehalt. Th.

Gasmesser, Gasuhren oder Gaszähler, in ihren wesentlichsten Teilen erfunden von dem bekannten Gastechniker S. CLEGG, jedoch seitdem vielfach verbessert, sind Apparate, welche die Quantität Gas anzeigen, die durch sie hindurchgeleitet worden ist, und dienen hauptsächlich zur Kontrolle des Verbrauchs von Leuchtgas seitens der Konsumenten, sodann auch zur Messung von Gasvolumen bei analytischen Operationen, wenn es sich weniger um ganz exakte Messungen, als um fortlaufende Untersuchung größerer Gasmengen im Dienste der Technik oder Hygiene handelt.

Hinsichtlich ihrer Konstruktion unterscheidet man „trockene" und „hydraulische" Gasuhren; die ersteren gewinnen erst in neuerer Zeit infolge bedeutender Verbesserungen eine größere Verbreitung; bei letzteren, welche sich am meisten eingebürgert haben, gelangt das Gas durch das Zuleitungsrohr in eine gefächerte, bis zu gewisser Höhe mit Wasser abgesperrte Trommel. Hat sich das zum Teil unter Wasser befindliche Fach der um die horizontale Achse drehbaren Trommel mit Gas gefüllt, so erhebt es sich, gestattet dem Gas durch einen Spalt Austritt in den umhüllenden Mantel, von wo aus es zur Verbrauchsstelle geleitet wird, während das nächste Fach sich mit Gas füllt; infolge dieses sich stets wiederholenden Spieles findet eine fortwährende Drehung der Trommel statt und die Zahl der Umdrehungen gibt, da die Kapazität der einzelnen Trommelfächer ausgemessen ist, die Quantität des durchpassierten Gases an. Die Umdrehungen werden durch ein System von Zahnrädern auf Zeiger übertragen, derart, daß von diesen auf Zifferblättern die Quantität des durchgeführten Gases in den gebräuchlichen Maßen: Kubikmeter, deren Vielfache und Bruchteile nach dem Dezimalsystem angezeigt wird. Der Übelstand, daß im Winter durch Einfrieren des Sperrwassers Unzuverlässigkeiten im Gange des Mechanismus hervorgerufen wurden, hat zur Konstruktion der trockenen Gasuhren geführt, doch kann derselbe durch Wahl geeigneter Sperrflüssigkeiten, als welche besonders Glyzerin beliebt ist, abgeschwächt

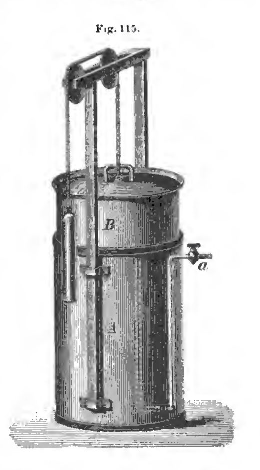
werden. Derartige Gasuhren werden entsprechend dem jeweiligen Verbrauch des Gases in den verschiedensten Dimensionen angefertigt; die kleineren, für analytische Zwecke bestimmten, deren Mechanismus mit besonderer Sorgfalt hergestellt ist, und die das Messen der Gasvolumina bis zur Genauigkeit von einem Kubikzentimeter ca. gestatten, werden unter dem Namen „Experimentierzähler“ in den Handel gebracht. Sämtliche Gasuhren müssen vor ihrer Verwendung genau geaicht und diese Prüfung muß von Zeit zu Zeit wiederholt werden, da selbst bei solider Ausführung mancherlei Störungen eintreten können.

Literatur: Gasbeleuchtung aus „Das Beleuchtungswesen“, „Handb. der chem. Technologie“, B. Polley. Ehrenberg.

Gasoline (oder Gasolen) heißt das bei 60—70° übergehende Destillat des Rohpetroleums. Th.

Gasometer dienen zum Auffangen und Aufbewahren von Gasen und sind, wenn es sich um Aufbewahrung größerer Quantitäten von Gas handelt, ausschließlich von Metall konstruiert; die kleineren in den Laboratorien gebräuchlichen Gasometer sind teils aus Blech, teils aus Glas gefertigt. Einen Apparat dieser Art, der zuweilen in Laboratorien Anwendung findet und der zugleich im wesentlichen dieselbe Konstruktion zeigt, wie die großen, in den Leuchtgasfabriken befindlichen Gasometer, sieht man in Fig. 115 dargestellt. Er besteht aus einem weiteren, offenen Zylinder *A* und dem engeren unten offenen Zylinder *B*, welcher in ersterem leicht auf- und abgleiten kann. Der Zylinder *A* ist mit Wasser (oder einer anderen Sperrflüssigkeit) gefüllt, so daß der innere Zylinder durch dieses abgeschlossen ist; die Kommunikation mit dem inneren Zylinder wird vermittelt durch das Rohr *a*, welches unten durch den äußeren Zylinder hindurch gesteckt und innen und außen bis über das Niveau der Sperrflüssigkeit heraufgeführt ist; außen ist es im rechten Winkel umgebogen, mit einem Haken versehen und dient zum Einführen und Auslassen des Gases. Der Zylinder *B* bewegt sich zwischen Leitstangen und ist mit einem Gegengewicht versehen, welches mit einer Schnur über zwei Rollen geführt ist. Drückt man den Zylinder *B* nieder, so entweicht die Luft durch das Rohr *a* und der Zylinder füllt sich mit Wasser; durch dasselbe Rohr *a* füllt man alsdann den Behälter mit Gas, wobei man durch Gegengewichte das Gewicht des Zylinders *B* möglichst ausgleicht. Aus der gefüllten Glocke kann man das Gas durch Öffnen des Hahnes am Rohr *a* austreten lassen, und zwar, je nach Auflegen von Gewichtsstücken auf den Zylinder *B* unter beliebigem Drucke. Derartige Glockengasometer können auch als Aspiratoren gebraucht werden (vgl. unter Aspirator, Bd. II, pag. 343).

Fig. 115.



Die in den Laboratorien gebräuchlichste Form zeigt Fig. 116. Der Gasbehälter besteht aus dem unten seitlich mit Tubus *a* und mit Wasserstandsrohr *b* versehenen Gefäß *A*, über welchem, auf Metallstäbe gestützt, das Trichtergefäß *B* angebracht ist; aus diesem Gefäß führt das mit Hahn versehene Rohr *c* bis auf den Boden des Gasbehälters, während das kurze Rohrstück *d* direkt unter der Wölbung desselben endigt. Ist das Gasometer völlig mit Wasser gefüllt, die Hähne sämtlich geschlossen, so wird der untere Tubus *a* geöffnet und durch diesen mittels eines eingeführten Gaszuleitungsrohres der Behälter gefüllt, wobei

das verdrängte Wasser aus diesem Tubus austritt; derselbe wird sodann verschlossen und das Gas bei Bedarf nach Öffnen des Hahnes an Rohr *c* durch das im Trichter befindliche Wasser aus dem mit Hahn versehenen Ableitungsrohr *f* herausgedrückt. Durch das Rohr *d* können beliebige Gefäße direkt in dem als pneumatische Wanne dienenden Trichteraufsatz *B* mit Gas gefüllt werden.

Eine weitere gebräuchliche Form aus Glas mit Metallfassung ist in Fig. 117 wiedergegeben; in dieses Gasometer wird, nach vorheriger völliger Füllung mit Wasser, das Gas in der Weise eingeführt, daß man das Gaszuleitungsrohr mit dem direkt unter der Verschraubung mündenden Rohr *a* verbindet, während an das bis auf den Boden des Sammelgefäßes führende Rohr *b* ein als Heber wirkender Kautschukschlauch zur Ableitung des verdrängten Wassers angesetzt wird. Behufs Gasentnahme verbindet man das Rohr *b* mit der Wasserleitung, so

Fig. 116.

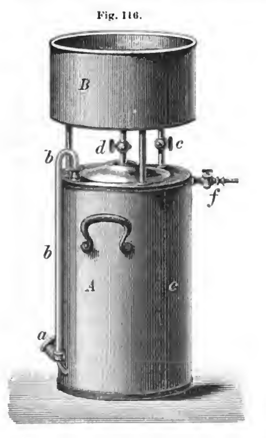


Fig. 117.



daß man das Gas aus *a* unter beliebigem, regulierbarem, durch die Wasserleitung geliefertem Drucke ausströmen lassen kann.

Gase, welche über Wasser aufgefangen wurden, sind natürlich mit Wasserdampf gesättigt und durch die vom Wasser absorbierte, aus diesem in das Gas diffundierende, atmosphärische Luft verunreinigt.

Sollen die Gase diese Verunreinigungen nicht enthalten, so müssen sie über Quecksilber aufgefangen werden; zu diesem Zwecke verwendet man Gasometer, welche vollständig aus Glas hergestellt sind (vgl. Gasanalyse). Für technische Zwecke genügt in solchen Fällen eine Ausführungsform, wie sie in „Gasanalytische Methoden“ von W. HEMPEL, III. Aufl., pag. 26 wiedergegeben ist. Das Gas kommt mit der Sperrflüssigkeit nur in einem schmalen Kranze von geringer Fläche in Berührung, und als Sperrflüssigkeit wird konzentrierte Chlormagnesiumlauge verwendet. EHRENBERG.

Gasometrie ist die quantitative Gasanalyse (s. d. pag. 519). EHRENBERG.

Gasquellen. Ausströmungen von Gasen aus Spalten der Erdoberfläche sind teils vulkanischer Natur, teils werden sie durch die Umwandlung organischer Stoffe unter mehr oder minder mächtiger Gesteinsdecke, welche Luftabschluß herbeiführt, verursacht. Zu den ersteren gehören die Solfataren (mit schwefliger Säure ge-

schwängerte Dampfausströmungen) und die Mofetten (Ausströmungen von Kohlensäure). Die Kohlensäureexhalationen dauern unter allen vulkanischen Gasausströmungen am längsten an; als bekanntestes Beispiel seien jene der Hundsgrotte in den phlegräischen Feldern bei Neapel genannt. Nicht vulkanischer Natur sind die Kohlenwasserstoffausströmungen, welche einerseits auf Verkohlung von Pflanzenleibern, andrerseits auf Umwandlung tierischer Reste beruhen. Beide Arten nicht vulkanischer Gasausströmungen können pseudovulkanische Erscheinungen hervorrufen. Die „Mud-lumps" der Mississippiniederungen werden durch das Hervorbrechen von Sumpf- oder Grubengas aus von Schlamm und Sand bedeckten Pflanzenmassen, die Schlammvulkane bei Kertsch und bei Baku durch gasförmige, die dortigen Erdölvorkommnisse begleitende Kohlenwasserstoffe verursacht, welche wohl ebenso wie das Erdöl selbst aus tierischen Resten stammen. Die „heiligen Feuer" von Baku (s. d. pag. 304) haben denselben Ursprung. — S. auch Gasbäder.

HOERNES.

Gasreinigungsmasse s. LAMINGsche Masse. LENZ.

Gassends Reaktion auf Sesamöl im Olivenöl s. Ol. olivarum.

ZERNIK.

Gastein-Wildbad, Salzburg in Österreich, Akratotherme mit 9 Quellen von 25·8—49·6° mit 0·348 festen Bestandteilen in 1000 T. Die Thermen werden zum Baden, selten zum Trinken verwendet. Deren Abfluß wird nach dem 1 Stunde weit entfernten Hofgastein geleitet, wo das Wasser noch mit 37—41° ankommt. Das Wasser wird auch versendet. PASCHKIS.

Gasteiner Tee ist eine Mischung aus je 25 T. Folia Sennae und Radix Liquiritiae, 60 T. Manna calabrina und je 5 T. Radix Polypodii, Flores Malvae vulg. und Saccharum album. TH.

Gasteria, Gattung der Liliaceae, Gruppe Asphodeleae; mit bauchig erweiterter Blütenröhre. Ursprünglich im Kaplande, durch Kultur weit verbreitet.

G. disticha HAW. (Aloë Lingua THUNBG.) liefert Aloë. v. DALLA TORRE.

Gasterin nennt FREMONT den aus künstlichen Magenfisteln von Hunden gewonnenen Magensaft, der als verdauungsbeförderndes Mittel empfohlen wurde.

ZERNIK.

Gasteromycetes, Bauchpilze. Kleine, aber äußerst mannigfaltige und zum Teil sehr eigentümliche und seltsame, abenteuerliche Formen enthaltende Familie der Pilze. Mit Ausnahme einiger kleinerer Formen, welche an altem Holze und an morschen Baumstrünken oder abgestorbenen Pflanzenteilen vorkommen, leben sie sämtlich auf oder auch in der Erde. Es sind angiokarpe Pilze, d. h. ihre äußere Hülle, Peridie genannt, öffnet sich erst sehr spät oder gar nicht; in letzterem Falle werden die Sporen durch Verwesen der Hülle frei. Die Bauchpilze kommen sämtlich in dem Merkmale überein, daß ihr Hymenium niemals die freie Oberfläche, sondern stets die inneren Teile des Fruchtkörpers überzieht.

Die keimende Spore entwickelt in normaler Weise einen Keimschlauch, der meist zu einem freifädigen, netzförmig zusammenhängenden, oft dicke, faserige Stränge bildenden Mycel auswächst, zuweilen aber auch in eine Anzahl von Gliedern zerfällt, deren jedes sich selbständig weiter entwickeln kann. Nach NOACK bildet das Mycel einiger Geaster-Arten an den Wurzeln von Pinus und Abies Mykorrhizen.

Die Fruchtkörper sind meist von einer stark ausgebildeten Haut, der Peridie, umgeben. Die Peridie sitzt entweder dem Mycel unmittelbar auf, oder sie ist nach unten mehr oder weniger deutlich gestielt. Bau und Öffnungsweise derselben sind sehr mannigfaltig und für die einzelnen Gattungen und Arten charakteristisch. Je nach der Beschaffenheit der Peridie sind die Bauchpilze teils schnell vergängliche, teils dauerhaftere Pilze.

Die Peridie umschließt einen Innenraum, der sich bei der Mehrzahl der Bauchpilze ganz oder zum größeren Teil aus zwei Elementen zusammensetzt. Es finden sich zahlreiche, aus Hyphengeflecht bestehende, vielfach anastomosierende Gewebeplatten, welche viele, kleinere und größere, längliche oder rundliche oder gewundene und gekrümmte Hohlräume, „Kammern" bilden. Die Gesamtheit dieser Kammern wird als Gleba bezeichnet und stellt den fruktifizierenden Teil des Fruchtkörpers dar. Die sporenbildenden Hyphen kleiden entweder in dichter Schicht (Hymenialschicht) die ganze innere Fläche der Kammern aus, oder sie verlängern und verästeln sich und bilden so ein den ganzen Hohlraum der Kammern erfüllendes Geflecht.

Bei manchen Gattungen der Gasteromyceten finden wir noch einen dritten Bestandteil der Gleba, das Capillitium. Dieses besteht aus derben, dickwandigen, langen, röhrenartigen, bald einfachen, bald verzweigten Hyphen, die von den Hyphen der Kammerwände entspringen und als ein lockeres Haargeflecht den ganzen Innenraum gleichmäßig durchweben; die Sporen sind dem Capillitium eingestreut.

Die Sporen werden an den Basidien durch Abschnürung zu 2, 4 oder 8 erzeugt. Conidien sind nicht bekannt; zuweilen tritt Gemmenbildung auf. Die Sterigmen sind öfter sehr reduziert oder sie fehlen ganz.

Die Gasteromyceten sind über die ganze Erde und über alle Zonen verbreitet. Im Jugendzustande sind mehrere Arten eßbar, einige finden als Heilmittel Verwendung, wenige sind eigentlich giftig.

Man teilt die Familie ein in: Phalloidei, Hymenogastrei, Sclerodermei, Tulostomei, Lycoperdinei und Nidulariei. Von einigen Autoren werden diese Unterfamilien auch als eigene Familien betrachtet. SYDOW.

Gasterostomum, Gattung der Trematoden. Ein Saugnapf am Vorderende, Mundöffnung in der Körpermitte. Darm einfach sackförmig. Im Darme von Fischen. L. BÖHMIG.

Gastraea nennt HÄCKEL die hypothetische Stammform aller Metazoën. Ihr ovaler, einachsiger Körper besteht aus zwei Zellschichten, einer äußeren, dem Ektoderm oder Dermalblatte, und einer inneren, dem Entoderm oder Gastralblatte. Letzteres umschließt die Urdarmhöhle, welche durch den Urmund sich nach außen öffnet; am Urmunde gehen Ektoderm und Entoderm ineinander über. L. BÖHMIG.

Gastralgie (γαστήρ Magen, ἄλγος Schmerz), Magenkrampf, auch Schmerz in der Magengegend.

Gastrektasie ist Magenerweiterung.

Gastricin, ein Magenpulver, besteht aus Ammon. carbon. 1 *g*, Ammon. chlorat. 1 *g*, Tart. depurat. 6 *g*, Tart. natron. 2 *g*, Lapid. cancror. 5 *g*, Magnes. carbon. 3 *g*, Magn. citr. 10 *g*, Magn. lact. 5 *g*, Natr. chlorat. 3 *g*, Natr. sulfur. 3 *g*, Natr. bicarbonic. 60 *g*. ZERNIK.

Gastricismus ist eine leichte Form der akuten Gastritis (s. d.).

Gastrin-Magentabletten bestehen aus gleichen Teilen Lindenkohle, Magnesiumkarbonat und Cascara Sagrada-Rinde; sie sollen gegen Magenleiden Anwendung finden. ZERNIK.

Gastritis (γαστήρ Magen) ist eine entzündliche Affektion der Magenschleimhaut, die gewöhnlich nach dem übermäßigen Genuß von Speisen oder nach dem Genusse verdorbener Speisen auftritt und, im Volksmunde als „verdorbener Magen" bekannt, in der Regel einer strengen Diät weicht. Gastritis wird auch durch Gifte, namentlich ätzende Säuren und Alkalien, hervorgerufen oder erscheint endlich als Begleiterscheinung schwerer Allgemeinerkrankungen. M.

Gastrodia, Gattung der Orchidaceae, Gruppe Neottiinae; bleich und blattlos. Das knollige Rhizom von

G. sesamoides RBR. und G. elata BLUME, erstere in Vandiemensland, letztere im Gebiete des Himalaya heimisch, wird gegessen (BATCHELER und KING, 1894).

v. DALLA TORRE.

Gastrodiscus, Gattung der Trematoden. Vorderkörper kurz, schlank, Hinterkörper scheibenartig verbreitert, ausgehöhlt, mit einem kleinen Saugnapfe am hinteren Rande.

Fig. 118.

G. hominis LEW. et MC. CONN. (Fig. 118), 5—8 *mm* lang, 3—4 *mm* breit. Wurde zweimal im Dick- und Blinddarme bei Indern beobachtet.

L. BÖHMIG.

Gastroenteritis ist die Entzündung des Magens und Darmes (s. Gastritis).

Gastroenterostomie (γαστήρ Magen, ἔντερον Gedärm und στόμα Mund) ist eine Operation, welche im Prinzipe darin besteht, daß eine direkte Verbindung zwischen Dünndarm und Magen hergestellt wird, wenn die durch Neubildungen verschlossene natürliche Passage auf andere Weise nicht eröffnet werden kann.

Gastrohylax, Gattung der Trematoden. Im Magen von Wiederkäuern.

L. BÖHMIG.

Gastrokele, Magenbruch; den Inhalt des Bruchsackes bildet ein Teil des Magens.

Gastrolobium, Gattung der Papilionaceae; auf Westaustralien beschränkte Sträucher.

G. grandiflorum F. v. M. und G. bilobum R. Br. vergiften angeblich die weidenden Schafe. F. v. MUELLER und RUMMEL stellten aus den Blättern das Glykosid Gastrolobin dar. Es ist hygroskopisch, löslich in siedendem Wasser und Alkohol und riecht nach Safran (Journ. Chem. Min. 1880).

Gastromyxin, ein graugelbes Pulver, wird aus der Schleimhaut des Rindermagens gewonnen; es wird zur Beförderung der Verdauung empfohlen. ZERNIK.

Gastropacha, Gattung der Spinner; ausgezeichnet durch die großen Fühler der Männchen, augenflecklose, in der Ruhe dachige Flügel, von denen die unteren seitlich hervorragen.

G. (Cnethocampa) processionea L., Prozessionsspinner, mit dicht behaarter Stirn und grauen bogenlinigen Flügeln, hat Raupen, welche weißgrau behaart, deren Rücken blauschwarz, die Seiten weißlich sind; jedes Ringel trägt zwei rötliche Warzen. Sie machen wie einige andere Arten regelmäßig geordnete Züge von Baum zu Baum und sind besonders dadurch merkwürdig, daß ihre Haare auf der Haut starkes Jucken und Entzündungen hervorrufen. Die Haare sind hohl, mit Widerhaken versehen, dringen sehr leicht in die Haut ein und lassen ein giftiges Drüsensekret (Ameisensäure?) in die Wunde eintreten. Die Neutralisation des sauren Sekrets ist die zweckmäßigste Behandlung. Nach anderen Angaben ist es ein feiner Staub, welcher von den Körperwarzen aus in die Luft verbreitet wird und der rein mechanisch reizend wirkt.

v. DALLA TORRE.

Gastrophan von FÜRST in Prag ist eine aromatisch bittere Tinktur, aus Quassia, Pomeranzen, Galgant, Cardamomen u. s. w. mit 60%igem Weingeist bereitet.

TH.

Gastrophilus (Gastrus), Gattung der Diptera, Familie Oestridae; mit kleinen, die Schwingkölbchen nicht bedeckenden Schüppchen und in Gruben versteckten

Fühlern mit nackter Fühlerborste; Rüssel nicht vorstreckbar. Es sind etwa ein Dutzend Arten beschrieben worden:

G. equi FABR., Pferdemagenbremse, ist rostgelb, die Flügel sind weißlich, mit brauner Querbinde und zwei braunen Flecken an der Spitze, 10—15 *mm* lang. Die Weibchen legen ihre Eier an die Haare der Pferde, von wo sie abgeleckt werden und in den Magen der Pferde gelangen (Fig. 119). Hier entwickeln sich die Larven, welche an der Magenschleimhaut ca. 10 Monate festhaften, bis sie nach erfolgter Reife loslassen und mit dem Kote nach außen gelangen; sie verpuppen sich und nach 9 bis 10 Wochen verlassen die jungen Fliegen die Tonne, um von neuem zu schwärmen.

Fig. 119.



Pferdemagen mit Bremsenlarven.
(HELLER, Die Schmarotzer, München 1880.)

Die Bremsenlarven verursachen ihren Wirten meist keine Beschwerden; dies ist nur der Fall, wenn sie zu Hunderten die Schleimhaut in Angriff nehmen. Sie sind daher auch selten Ursache der Behandlung. Zur Vertreibung der Larven bedient man sich nach PIRONCITO des Schwefelkohlenstoffes, von dem 20 *g* mit Rizinusöl und Steinkohlenteer gegeben werden.

Ähnlich verhalten sich die verwandten Arten G. inermis BRAUER, G. pecorum FABR., G. nasalis L. und G. haemorrhoidalis L. Mehrere dieser Arten sind Kosmopoliten. Ob die Larven tatsächlich auch, wie von manchen behauptet wird, in der Haut des Menschen vorkommen, ist zweifelhaft.

v. DALLA TORRE.

Gastroskop (γαστήρ Magen und σκοπέω besichtigen) ist ein rohrförmiges Instrument, das in den Magen eingeführt wird, um einzelne Stellen desselben dem Auge sichtbar zu machen. Die älteren Instrumente beruhen auf der Beleuchtung mit reflektiertem Lichte, während die neueren von LEITER-MIKULICZ nach dem Prinzipe der Elektroendoskopie konstruiert sind. PASCHKIS.

Gastrosot, als Pepsin-Acidalbumin bezeichnet, soll 10% Pepsin und 10% an Eiweiß gebundene Salzsäure enthalten. Empfohlen als verdauungsbeförderndes Mittel in Dosen von 0·25—0·5 *g* nach den Mahlzeiten. ZERNIK.

Gastrostomie, operative Bildung einer Magenfistel zum Zwecke künstlicher Ernährung.

Gastrotomie, operative Eröffnung des Magens durch Schnitt.

Gastrula. In der Entwickelung aller Metazoën tritt ein der Gastraea (s. d.) vergleichbares Stadium auf, die Gastrula. Ihre Gestalt unterliegt mancherlei Variationen, welche hauptsächlich von der Menge des im Ei enthaltenen Nahrungsdotters abhängig sind; die Zellschichten sind aber dieselben wie dort: Ektoderm und Entoderm. Die Bildung der Gastrula aus dem ihr vorauf gehenden Entwickelungsstadium, der Blastula oder einschichtigen Keimblase, kann auf verschiedene Weise erfolgen:

1. Durch Invagination: Ein Teil der Blastulawand stülpt sich in den Hohlraum der Blastula, das Blastocoel, ein; diese eingestülpte Partie wird zum Entoderm, die Einstülpungsstelle zum Urmund (Protostoma oder Blastoporus).

2. Durch Ingression: Es wandern von einer oder von mehreren Stellen der Blastulawand Zellen in das Blastocoel ein und ordnen sich allmählich zum Gastralblatte an.

3. Durch Delamination: Die Blastulazellen teilen sich parallel zur Oberfläche in eine äußere und innere Partie, die ersteren bilden das Ektoderm, die letzteren das Entoderm.

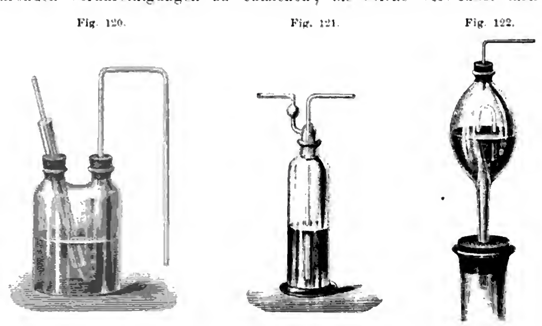
4. Durch Epibolie. Dieser Modus findet sich gewöhnlich da, wo die Zellen der Blastula von sehr ungleicher Größe sind und das Blastocoel sehr klein ist. Die kleinen Zellen vermehren sich rasch und umwachsen die großen; sie sind es, welche die Dermalschichte liefern.

In den sub 2 und 3 angeführten Typen entsteht der Urmund sekundär.

L. Böhmig.

Gastrus, obsoleter Gattungsname für Gastrophilus (s. d.), im Gegensatze zu Oestrus angewendet. v. Dalla Torre.

Gaswaschapparate finden Anwendung, um Gasen die von der Darstellung herrührenden Verunreinigungen zu entziehen; als solche verwendet man meist


Fig. 120. Fig. 121. Fig. 122.

Woulfesche Flaschen, welche mit der Resorptionsflüssigkeit bis zu geeigneter Höhe gefüllt werden, und in deren einen Tubus man das Gaszuleitungsrohr bis auf den Boden reichen läßt, während das Gasableitungsrohr im anderen Tubus direkt unter dem Stopfen endigend befestigt wird; um diese Flaschen leicht auswechseln zu können — zum Zwecke der Reinigung und Neubeschickung — empfiehlt sich die durch Fig. 120 wiedergegebene Anordnung, bei welcher das Gasableitungsrohr des Entwickelungsgefäßes in das schräg im Tubus der Woulfeschen Flasche befestigte weite Glasrohr eingeführt wird, welch letzteres auch zugleich als Sicherheitsrohr dient.

Besonderer Beliebtheit erfreuen sich auch die Drechselschen Waschflaschen, bei denen Gasab- und -zuleitungsrohr in eine der Absorptionsflasche eingeschliffene

Kappe eingeschmolzen sind. Fig. 121 zeigt diese Waschflasche, deren Verwendung ohne weitere Beschreibung verständlich sein dürfte. Die Berücksichtigung der Tatsache, daß die Gase um so leichter von den Absorptionsflüssigkeiten aufgenommen werden, in je feinerer Verteilung sie in diese gelangen, hat zu Konstruktionen geführt, wie sie von MUENCKE, ALLIKER u. a. angegeben worden sind, bei denen der Teil des Zuleitungsrohres einer DRECHSELschen Flasche, welcher sich in der Flüssigkeit befindet, erweitert und seitlich mit feinen Löchern versehen ist.

Einen von SCHEIBLER angegebenen Waschapparat, welchen man direkt auf das Entwickelungsgefäß aufsetzen und so zwischen dieses und die Leitung einschalten kann, zeigt die Fig. 122.

Werden diese Gaswaschapparate mit konzentrierter Schwefelsäure beschickt, so können sie auch zum Trocknen der Gase Anwendung finden. TH.

Gaswasser ist das in den Gaswerken als wichtiges Nebenprodukt abfallende Waschwasser des Leuchtgases. Die Kohle gibt bei der trockenen Destillation einen großen Teil ihres Stickstoffs als Ammoniak ab, welches sich in dem Gaswasser gebunden findet. Vergl. auch Leuchtgas. TH.

Gatehouses Arsenreaktion. Eine arsenhaltige Flüssigkeit entwickelt beim Erwärmen mit Natriumhydroxyd und etwas Aluminiumblech Arsenwasserstoff. Bedeckt man das Gefäß mit einem Stück Filtrierpapier, das mit Silbernitratlösung befeuchtet ist, so färbt sich dieses schwarz. Antimonwasserstoff gibt diese Reaktion nicht (Zeitschr. f. analyt. Chem., 12). ZERNIK.

Gattung. Die zahllosen Arten (s. d.) der Organismen weichen zum Teil in ihren Merkmalen sehr erheblich von einander ab, zum Teil aber sind sie einander sehr ähnlich gebaut und nur durch verhältnismäßig unbedeutende Merkmale zu unterscheiden. Indem man nun solche Gruppen von Arten, die viele gemeinsame, aber nur wenige trennende Merkmale aufweisen, zu einer Einheit zusammenfaßt, entsteht die Gattung (Genus). Hieraus ergibt sich, daß die Gattung kein von der Natur gegebener, sondern ein von den Naturforschern mehr oder weniger willkürlich geschaffener Begriff ist. In der Tat ist auch der Gattungsbegriff von verschiedenen Botanikern (und Zoologen) bald eng, bald weit aufgefaßt worden. Vielfach hat man speziell in der Botanik nur Merkmale im Blüten- und Fruchtbau zur Abgrenzung der Gattungen verwendet; es liegt aber kein zwingender Grund vor, dabei nicht auch vegetative und insbesondere anatomische Eigentümlichkeiten zu berücksichtigen. Gattungen, welche nur eine Art enthalten, werden monotypische Gattungen genannt; die meisten Gattungen enthalten aber mehrere, manche eine sehr große Zahl von Arten (polymorphe Gattungen). FRITSCH.

Gaud. = JOHANN FRANZ GOTTLIEB PHILIPP GAUDIN, geb. 1766 zu Longirod, war Prediger zu Nyon im Kanton Waadt und starb daselbst am 15. Juli 1833. Er bearbeitete die Flora der Schweiz. R. MÜLLER.

Gaudich. = CHARLES GAUDICHAUD-BEAUPRÉ, Botaniker, geb. am 4. September 1789 zu Angouleine, unternahm zwei Weltreisen, eine mit LOUIS DE FREYCINET, wurde 1837 Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Paris und starb daselbst am 16. Januar 1864. R. MÜLLER.

Gauger, Dr. G. E. v., geb. 1796 zu Dorpat, war Apotheker in Petersburg. Er gab das „Repertorium der Pharmazie“ heraus und wurde 1848 Direktor der Pharmazeutischen Gesellschaft. Er gründete die Unterstützungskasse für altersschwache Gehilfen. BERENDES.

Gaultheria, Gattung der Ericaceae. Kleine immergrüne Sträucher mit lederartigen Blättern; der fleischig werdende Kelch umhüllt die Kapsel vollständig und bildet eine Scheinbeere. Gegen 100 Arten zumeist in Amerika, aber auch in den wärmeren Teilen der alten Welt.

G. procumbens L., kanadischer Tee, Labradortee, Mountain-tea, Partridge-berry, Box-berry, Wintergreen, in Nordamerika von Kanada bis Karolina einheimisch, mit rundlichen oder verkehrt eiförmigen stachelspitzigen, am Rande etwas knorpeligen Blättern von 4 *cm* Länge. Die Blätter dienen gegen Asthma und als Diuretikum und als Ersatz für Tee, die Früchte sind genießbar. Sie enthalten Arbutin, Ericolin, 5·5% Gerbstoff und ein ätherisches Öl, das Gaultheria- oder Wintergreenöl (s. d.).

G. Shallon PURSH findet sich der vorigen oft beigemengt; die Früchte sind noch wohlschmeckender.

G. punctata BLUME, G. fragrantissima WALL. in Indien, G. hispidula MÜHLB., G. nummularoides J. DON auf Java und andere Arten enthalten Öle, die dem Wintergreenöl fast identisch sind, und genießbare Früchte.

Gaultheriaöl, Wintergrünöl, Essence de Gaultheria, Oil of Wintergreen. Das ätherische Öl der in Nordamerika heimischen Gaultheria procumbens L. Es findet sich in fast allen Teilen der Pflanze, besonders aber in den Blüten. Frisch bereitet ist es farblos, färbt sich aber an der Luft bald rötlich; es besitzt einen charakteristischen angenehmen Geruch und entsprechenden Geschmack und siedet zwischen 218—221°. Die Hauptmenge besteht aus Salizylsäuremethylester.

OH

$COOCH_3$

Salizylsäure-methylester.

Nach POWER und KLEBER enthält Gaultheriaöl in kleinen Mengen einen festen, bei 65·5° schmelzenden Kohlenwasserstoff $C_{30}H_{62}$, Triakontan, einen Aldehyd (vermutlich Oenanthaldehyd), einen zwischen 160 und 165° siedenden Alkohol $C_8H_{16}O$ und einen bei 230—235° (135° bei 25 *mm*) siedenden Ester $C_{14}H_{24}O_2$. Beim Verseifen zerfällt der Ester in den Alkohol $C_8H_{16}O$ und die Säure $C_6H_{10}O_2$. Der charakteristische Geruch des Gaultheriaöls, durch welchen es sich von dem künstlichen Methylsalizylat unterscheidet, ist an den Alkohol und den ebengenannten Ester gebunden. Auch die Öle von Gaultheria punctata BLUME und G. leucocarpa BLUME bestehen im wesentlichen aus Methylsalizylat.

Literatur: PROCTER, Amer. Journ. Pharm., 14 (1842), 211. — LIEBIGS Annal., 48 (1843), 66. — CAHOURS, Ann. de Chim. et Phys., III, 10 (1844) u. LIEBIGS Annal., 48 (1843) u. 52 (1844). — THATGREW, Amer. Journ. Pharm., 55 (1883), 56 (1884). — POWER u. KLEBER, Pharm. Rundsch., 13 (1895). — HOFFMANN-GILDEMEISTER, Äther. Öle, 1899. TH.

Gaultherin ist nach PROCTER ein Körper, der sich in der Rinde von Betula lenta findet und durch Einwirkung von Wasser Salizylsäure-Methylester bildet. TH.

Gauses Reaktion auf Glukose. Eine Lösung von 0·5 *g* Ferricyankalium und 0·15 *g* Natriumhydroxyd in 1 *l* Wasser wird durch Glukose entfärbt. Jeder Kubikzentimeter des Reagenz entspricht 0·00015 *g* Glukose. Auf demselben Prinzip beruht GENTELEs Lösung (s. d.). ZERNIK.

Gautiers Reagenz auf Eiereiweiß und Bluteiweiß. Mischt man 2 *ccm* einer Eiweißlösung mit 10 *ccm* eines Gemisches aus 250 *ccm* Natronlauge, 50 *ccm* Kupfersulfatlösung und 700 *ccm* Eisessig, so bewirkt Eiereiweiß eine flockige Ausscheidung, Bluteiweiß trübt die Lösung nicht.

Literatur: Annal. d. Chim., 1885. — Chem.-Ztg., 1886. ZERNIK.

Gauting in Oberbayern, besitzt zwei alkalisch-erdige, zum Trinken und Baden verwendete Schwefelquellen. PASCHKIS.

Gavage (franz.) = Mastkur.

Gawalovskis Nachweis von Alkohol im Perubalsam beruht darauf, daß alkoholhaltiger Balsam beim Versetzen mit Kaliumdichromatschwefelsäure sofort

den charakteristischen Geruch des Acetaldehyds gibt, der durch den Geruch des Balsams nicht verdeckt wird.

Literatur: Pharm. Zentralh., 16. — Zeitschr. f. analyt. Chem. 15. ZERNIK.

Gawalovskis Seifenlösung ist eine wässerige Lösung von basischem Natriumoleat. Sie soll der CLARKschen alkoholischen Seifenlösung zur Härtebestimmung des Wassers vorzuziehen sein.

Literatur: Zeitschr. f. anal. Chem., 41. ZERNIK.

Gay-Lussac B. J. (1778—1850), Professor der Physik und Chemie zu Paris, ist der Begründer der Volumtheorie, der Entdecker des Gesetzes von der Ausdehnung der Gase, welches seinen Namen führt. Er stellte zuerst das Jod, Chlor und Bor her. Von großer Bedeutung sind seine Forschungen über das spezifische Gewicht, über die Wärmekapazität der Gasarten und über die Metalle der Alkalien, ferner seine Studien über die Salpeterbildung. Wesentliche Verdienste erwarb sich GAY-LUSSAC um die Verbesserung analytischer Bestimmungsmethoden, besonders der Elementaranalyse. Von dem, was die Technik ihm verdankt, sei nur der GAY-LUSSAC-Turm bei der Schwefelsäurefabrikation und die Nitrosylschwefelsäure genannt. Er bahnte die Verschmelzung der Physik mit der Chemie an, d. h. er wies den Weg zur physikalischen Chemie. BERENDES.

Gay-Lussacsches Gesetz. Die Beziehungen zwischen Volumen, Dichte, Druck und Temperatur der Gase (vgl. Dampfdichte, Bd. IV, pag. 260) sind nach GAY-LUSSAC folgende: Es verhält sich der Druck gleicher Volumina des nämlichen Gases wie die Molekülzahlen in der Volumeneinheit und wie die absoluten Temperaturen desselben. GÄNGE.

Gay-Lussacs Turm s. Acid. sulfuricum, Bd. I, pag. 197. TH.

Gaya, Gattung der Malvaceae; filzige Kräuter mit gesägten Blättern und gelben Kronen, im tropischen Amerika.

G. Gaudichiana ST. HIL. in Brasilien. Die schleimreiche Rinde wird zu Getränken und erweichenden Bädern benutzt. v. DALLA TORRE.

Gaylussacia, Gattung der Ericaceae, Abt. Vaccinieae, mit mehr als 40 Arten in Amerika verbreitet. Die Früchte sind 10rippige Steinbeeren, welche nach Beseitigung des Fruchtfleisches leicht in 10 einzelne einsamige Körner zerfallen. Sie sind genießbar und werden in Amerika als „Huckleberry" zu Markte gebracht.

Literatur: A. L. WINTON, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genußmittel, 1902. M.

Gayons Reagenz auf Aldehyde und Ketone ist fuchsinschweflige Säure, die sich mit Aldehyden oder Ketonen violett bis blau färbt. Zur Darstellung des Reagenz fügt man zu einer Lösung von 1 *g* Fuchsin in 1 *l* Wasser 20 *g* Natriumbisulfitlösung zu, nach eingetretener Entfärbung 20 *ccm* konzentrierte Salzsäure. Vergl. auch SCHIFFs Reagenz.

Literatur: Compt. rend., 64, 105; — Zeitschr. f. analyt. Chem., 28, 30, 36. ZERNIK.

Gaze. Ein zartes, weitmaschiges Gewebe, welches meist stark appretiert in den Handel kommt und seiner Hauptmenge nach in der Bekleidungsindustrie verwendet wird. Für pharmazeutische Zwecke wird die Gaze sowohl appretiert als unappretiert verwendet; im ersteren Fall als Siebboden für improvisierte Siebe und als Koliertuch zum mechanischen Trennen größerer fester Stoffe von Flüssigkeiten; im unappretierten Zustande dagegen als Verbandstoff. — Gaze, antiseptische, s. Verbandstoffe. TH.

Gazéol, eine Pariser Spezialität, spielte vor 20 Jahren einmal eine Rolle. Es ist eine aus Salmiakgeist, Aceton, Naphthalin, Benzol und Teer zusammengesetzte Flüssigkeit; die aus ihr durch Erwärmen in heißem Wasser sich entwickelnden

Dämpfe sollen bei Keuchhusten und chronischem Bronchialkatarrh eingeatmet werden. TH.

Gazost, Dép. Hautes-Pyrénées in Frankreich, kühle (12·5—14°) Schwefelquelle mit NaSH 0·046 in 1000 T. PASCHKIS.

Gba clalac, eine rotbraune bitterschmeckende Rinde aus Westafrika, die als Anthelminthikum benutzt wird (Pharm. Zeitg., 1889). v. DALLA TORRE.

Gbeijrihigbe ist eine aus Westafrika stammende aromatische Droge, bestehend aus gelbem Holze und dunkelbrauner Rinde, welche gegen Dysenterie und mit Paradiesapfelkörnern zu einer Pasta vermischt gegen Rheumatismus verwendet wird (Pharmaz. Zeitg., 1889). v. DALLA TORRE.

Ge, chemisches Symbol für Germanium. TH.

Geaster, Erdsterne, von MICHELI aufgestellte Gattung der Gasteromycetes. Die Fruchtkörper derselben sind anfangs geschlossen, rundlich bis birnförmig. Bei der Reife zerreißt die äußere Peridie infolge der Quellung der Kollenchymschicht in 4 bis mehrere sternförmige Lappen, welche sich oft ganz nach unten umklappen; die innere Peridie stellt ein rundliches oder längliches, am Grunde durch ein (selten mehrere) Stielchen mit der Exoperidie verbundenes Gebilde dar, welches sich zuletzt am Scheitel mit einer, selten mehreren Mündungen öffnet. Gleba gekammert; Basidien 4—8sporig, Sporen kugelig, meist feinwarzig. Kapillitiumfasern meist verzweigt, spindelförmig.

Die Erdsterne treten im Herbst unter Gebüsch, auf Sandboden und in Wäldern auf. Einige Arten, so besonders G. hygrometricus PERS., besitzen infolge der Hygroskopicität ihrer Kollenchymschicht die Fähigkeit, sich beim Befeuchten auszubreiten und beim Eintrocknen wieder zusammenzuschließen.

G. coronatus (SCHAEFF.) SCHRÖT., G. fornicatus (HUDS.) FR. sowie einige andere Arten werden als Styptikum verwendet. SYDOW.

Gebärfieber, Kalbefieber, Milchfieber, ein hauptsächlich bei Kühen kurz nach der Geburt auftretender Krankheitszustand, charakterisiert durch schnell eintretende Bewußtlosigkeit und Lähmung.

Das Wesen der Krankheit ist mit Sicherheit nicht festgestellt, doch scheint die Annahme, daß es sich um eine vom Euter ausgehende Autointoxikation handelt, viel für sich zu haben. Jedenfalls kommt es infolge des erhöhten Blutzuflusses zum Euter kurz nach der Geburt zu einer Blutleere in anderen Gebieten, besonders im Gehirn und Rückenmark.

Die Erscheinungen sind sehr charakteristisch: Die Kühe zeigen matten, schwankenden Gang, sie legen sich, sind hinfällig und bewußtlos, der Blick ist teilnahmslos, die Lider häufig geschlossen, der Puls ist klein und sehr schnell, die Temperatur niedrig (bis 35° C).

Der Verlauf ist meist recht akut; entweder schnell zum Tode führend oder zur Genesung.

Nach den jetzigen Behandlungsmethoden (nach SCHMIDT) mit Jodkaliinfusionen, ferner nach Behandlung mit Luft-, Sauerstoffinfusionen ins Euter unter Anwendung von Coffeïninjektionen wird häufiger Heilung beobachtet als früher. Immerhin fallen noch ca. 20% der Krankheit zum Opfer. TROLLDENIER.

Gebärmutterwurzel ist Radix Aristolochiae rotundae.

Geber, Abu Musa Dschafar al Sofi, um die Mitte des 8. Jahrhunderts, ein Grieche aus Tarsus, der später zum Islam übertrat. Er kann als der erste praktische Chemiker betrachtet werden, obgleich er in seinen Schriften über die Metallveredlung durch die rätselhafte Ausdrucksweise und die den Präparaten beigelegte Benennung von Heilmittelnamen den alchemistischen Torheiten Vor-

schub leistete. Er kannte die Legierungen und Metalloxyde (z. B. des Quecksilbers und Antimons), die verschiedensten Salze und stellte sie dar, verstand die Kalzination, die Reduktion, Sublimation, Destillation und Kristallisation und hat jedenfalls zuerst die Mineralsäuren hergestellt. BERENDES.

Gebhards Schönheitsextrakt besteht nach HAGERS Handb. aus gleichen Teilen Rizinusöl und Glyzerin. ZERNIK.

Gebirgsbalsam von G. SCHMIDT, Berlin, gegen Hämorrhoïden, Verstopfung etc., ist nach HAGERS Handb. ein Sirup mit den Bestandteilen von Rhabarber, Faulbaumrinde, Schafgarbe, Rainfarn. ZERNIK.

Gebirgsbildung. Während früher von Seite der Geologen (zumal von A. HUMBOLDT und L. v. BUCH) den Eruptivgesteinen eine hebende Kraft zugeschrieben wurde, welche unmittelbar senkrecht nach oben gewirkt hätte (Elevationstheorie), wurde später gezeigt, daß die Eruptivgesteine wie die Sedimente bei der Bildung der großen Kettengebirge sich passiv verhalten. Die Entstehung der letzteren führen SUESS und HEIM auf Rindenrunzelung der Erde infolge der Abkühlung und Schrumpfung des heißen Erdkernes zurück (Kontraktionstheorie). Ersterer leugnet das Vorhandensein irgend einer Kraft, welche, abgesehen von der Zusammenschiebung und Faltung, eine Hebung einzelner Teile der Erdrinde zustande bringen könne. Dieser Satz ist hinsichtlich der kontinentalen Niveauschwankungen widerlegt worden, da nachgewiesen werden konnte, daß Skandinavien seit der Eiszeit eine noch gegenwärtig andauernde Hebung erfährt (Untersuchungen von DE GEER und BRÜCKNER) — ebenso wie in Nordamerika seit der Vereisung eine Hebung des Landes eingetreten ist. In beiden Fällen nimmt die Hebung von der Küste gegen das Innere des Landes stetig zu. Die Ursache scheint in örtlichen Temperaturveränderungen zu liegen. DRYGALSKI erklärt die während der Eiszeit erfolgte Bedeckung eines großen Teiles von Nordamerika als Ursache der in jener Zeit eingetretenen Senkung des Gebietes infolge der mit der Abkühlung verbundenen Zusammenziehung, während nach dem Abschmelzen der großen Eismassen Wiedererwärmung, Ausdehnung und Aufsteigen des Landes eingetreten sei. M. READE hat in der Temperaturerhöhung und der damit zusammenhängenden Volumvermehrung eines Stückes der Erdrinde auch die Ursache der Aufrichtung der Faltengebirge erkennen wollen (Thermische Theorie). HERRSCHEL und BABBAGE meinten seinerzeit, daß der Meeresgrund infolge der Belastung durch Sedimente sinke, die Kontinente aber infolge der Entlastung durch Abtragung stetig aufsteigen — in ähnlicher Weise nehmen UPHAM und DE GEER an, daß das Sinken und nachfolgende Aufsteigen Skandinaviens und Nordamerikas durch Herabdrücken dieser Schollen der Erdrinde infolge der Belastung mit dem mächtigen Binneneismantel und Emporsteigen nach dessen Beseitigung eingetreten sei und UPHAM meint, daß das Einsinken eines großen Teiles von Nordamerika während der Eiszeit die Emportreibung der großen westlichen Tafelländer bewirkt habe (Gleichgewichtstheorie). Hinsichtlich des Mechanismus der Faltenbildung hat E. REYER den Hauptgrund der Schichtenfaltung nicht in der tangentialen Bewegung der Rindenteile, sondern in dem Abgleiten der Sedimente auf schräger Unterlage unter dem Einflusse der Schwere erkennen wollen (Gleitungstheorie); — MARCEL BERTRAND hingegen betrachtet die Falten lediglich als untergeordnete Begleit- und Nebenerscheinungen der horizontalen Verschiebung und Überschiebung der peripherischen Teile der Erdrinde. HOERNES.

Gebläse sind Vorrichtungen, welche gestatten, Gase andauernd unter Druck (unter Pressung) ausströmen zu lassen. Grundsätzlich kann natürlich jedes Gas in einem Gebläse unter Pressung zum Ausströmen gebracht werden, in der Praxis aber handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle darum, einen kräftigen Strom von atmosphärischer Luft zu erzeugen. (Über Knallgasgebläse siehe den besonderen

Artikel.) Einen solchen Strom gepreßter atmosphärischer Luft wendet man z. B. an zur Erhöhung der Temperatur (Leistungsfähigkeit) einer Heizvorrichtung, zum Beschleunigen des Verdampfens von Flüssigkeiten, zur Ventilation behufs rascher Erneuerung der Luft in bewohnten Räumen, zum Wegführen von Staub, zum Sortieren von Pulvern nach ihrer Korngröße, zum Betriebe des Sandstrahlgebläses, welches zum Mattieren von Glas und Metallgegenständen dient.

In der Technik stellen die Gebläse große Maschinen dar, welche allerdings durchwegs auf dem Prinzip konstruiert sind, daß sie die atmosphärische Luft ansaugen, zusammenpressen und in diesem gepreßten Zustande zum Ausströmen bringen. Die Unterschiede der verschiedenen Systeme liegen in den Mitteln, mit deren Hilfe das Ansaugen und Zusammenpressen erfolgt. Die wichtigsten Arten der technischen Gebläse sind folgende:

Kolbengebläse. Die Luft wird von einem auf- und niedergehenden Kolben abwechselnd angesogen und komprimiert. Diese Gebläse arbeiten periodisch und geben daher keinen kontinuierlichen, sondern einen ruckweisen Luftstrom. Durch Zusammenkuppeln zweier Kolben wird dieser Übelstand verringert, aber nicht ganz aufgehoben. Gänzlich aufgehoben wird er durch Einschaltung von Reguliervorrichtungen, z. B. von Windkesseln in das System.

Fig. 123.

Fig. 124.

Wassertrommelgebläse. Die Luft wird in einem passenden Gefäße durch eine Wassersäule komprimiert, welche in ihrem Falle gleichzeitig neue Luftmengen mit sich nimmt und so einen Ersatz für die durch das Gebläse fortgeschaffte Luft bietet.

Dampfstrahlgebläse. Diese beruhen auf der Erscheinung, daß ein in ein Rohr mit einer gewissen Heftigkeit eintretender Dampfstrahl die benachbarte Luft mit sich fortreißt.

Zentrifugalventilatoren, Windradgebläse. In einem geeigneten Gehäuse rotiert ein Flügelrad mit passend gekrümmten Flügeln. Die rotierenden Flügel reißen die durch eine zentrale Zuströmungsöffnung eintretende Luft mit sich und schleudern sie nach der Peripherie hin, wo sie im komprimierten Zustande austritt.

Balgengebläse. Die Einrichtung dieser Gebläse, welche als „Blasebälge" bekannt sind, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Der schädliche Raum ist bei diesen Vorrichtungen sehr groß, ferner erlaubt das Leder wegen seiner Durchlässigkeit keine allzugroße Pressung der Luft. Deshalb werden diese Apparate in der Großtechnik nur wenig, dagegen um so häufiger in der Kleintechnik benutzt.

Ein auf dem nämlichen Prinzip konstruiertes Gebläse ist das sogenannte „Gummi-Handdoppelgebläse"; es ist ebenfalls ein Gebläse mit biegsamen Seitenwänden.

Gebläse für den Laboratoriumsgebrauch. Zum Laboratoriumsgebrauch wurde das *Wassertrommelgebläse* zuerst durch BUNSEN in eine handliche Form gebracht. Dieses Gebläse, welches auch zugleich als Saugapparat wirkte, führte sich *damals* in den Laboratorien rasch ein. Nach heutigen Begriffen ist dieser Apparat freilich ein sehr schwerfälliger (seine Höhe betrug 5—8 Meter), so daß er verlassen wurde, sobald man kompendiösere Apparate konstruiert hatte, und jetzt

eigentlich nur noch als Merkwürdigkeit gezeigt wird. Gegenwärtig hat das Wasserstrahlgebläse ziemlich alle anderen Systeme verdrängt.

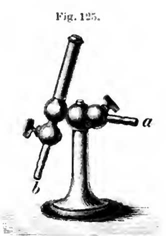
Wasserstrahlgebläse für Laboratorien. Es setzt das Vorhandensein einer Hochdruckwasserleitung voraus. Ist diese vorhanden, so läßt dieser Apparat nichts zu wünschen übrig. (Fig. 123.)

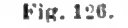
a b c ist die in das Gehäuse eingeschraubte Wasserstrahlpumpe, in welche bei *a* das Wasser aus der Hochdruckleitung eintritt (zu diesem Zwecke ist die Pumpe bei *a* an die Hochdruckleitung angeschlossen). Bei *b* wird die Luft angesaugt, welche mit dem Wasser durch *c* in das Reservoir *A* (d. i. der Hohlraum des Apparates) gelangt. Das Wasser fließt durch das Rohr *d* ab, die Luft entweicht unter Druck aus *e*, das Rohr *f* gestattet die Kontrolle des Wasserstrahls im Reservoir. Um das Mitreißen von Wassertropfen durch den Luftstrom zu vermeiden, sind im oberen Teile des Reservoirs durchlöcherte Platten angebracht. Der Apparat wirkt bei *e* als Gebläse, bei *b* als Saugpumpe. Es empfiehlt sich, diese Wasserstrahlpumpe stationär anzubringen, d. h. ein- für allemal fest mit der Wasserleitung zu verbinden. Wo das nicht möglich ist, kann man durch besondere Kuppelungen (Schlauchkuppelung) die Pumpe in einem Augenblick mit der Wasserleitung verbinden oder sie von dieser entfernen. Diese durch Fig. 124 verdeutlichten Apparate werden einfach an den Wasserhahn angesteckt (nicht geschraubt). Beim Öffnen des Wasserhahnes wird die Dichtung sofort hergestellt, da sich die innenliegende Stulpe aus Gummi dicht an die Wandungen des Hahnes anschmiegt. Man erzielt mit diesen Wasserstrahlpumpen bei 2—3 Atmosphären Wasserdruck aus einer 2 *mm* weiten Ausströmungsspitze einen Luftstrom mit 22 *cm* Quecksilberdruck, während bei geschlossenem Hahn *e* von *b* aus nahezu vollkommenes Vakuum erreicht wird.

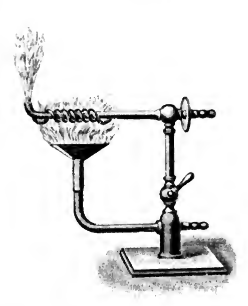
Wo eine Hochdruckwasserleitung nicht zur Verfügung steht, bedient man sich an Stelle des Wasserstrahlgebläses eines Blasebalges, wie er bei dem Glasblasetische abgebildet ist, oder der Gebläse aus Kautschuk. — Diese werden in den größeren Nummern als Tretgebläse konstruiert, die kleineren Nummern werden mit der Hand betrieben und sind als „Handgebläse“ bekannt. B. Fischer.

Gebläselampe. Zur Erzeugung besonders hoher Temperaturen bedient man sich Lampen, in deren Flammenkegel innen hinein mittels eines Gebläses ein Luftstrom eingeleitet wird, so daß eine Stichflamme entsteht. Der eingeleitete Luftstrom muß, wenn der höchste Heizeffekt erzielt werden soll, der Größe der Flamme

Fig. 125.




Fig. 126.



entsprechend bemessen (reguliert) werden, da durch zu starke Luftzufuhr die Flamme wieder eine unerwünschte Abkühlung erfahren würde. Bei den älteren, auch heute noch in der Hausindustrie der Glasbläser verwendeten, mit Docht versehenen Lampen (s. Glasbläserlampen), welche mit Talg, Öl, Terpentinöl u. s. w. gespeist werden, befindet sich das Luftzuführungsrohr entweder mit der Lampe fest

verbunden im Innern des Dochtes (z. B. bei der MITSCHERLICHschen Lampe) oder die Luft wird durch eine Art Düse seitlich auf die Flamme geleitet. In den Laboratorien sind diese Gebläselampen jetzt durch die Gasgebläselampen so gut wie völlig verdrängt.

Gasgebläselampen. Auf einem eisernen Fuße ist der Brenner drehbar angebracht (Fig. 125), so daß man seine Ausströmungsöffnung leicht gegen jeden Punkt einstellen kann. Er besteht aus zwei ineinander geschobenen Röhren, von denen die innere durch das Rohr *b* mit Luft, die äußere durch *a* mit Leuchtgas gespeist wird. Das obere Ende des Luftausströmungsrohres kann durch Aufsetzen verschiedener Ausströmungsöffnungen erweitert oder verengert werden, je nachdem man eine breite oder eine spitze Flamme (Flatterflamme oder Stichflamme) haben will. Außerdem läßt sich die Flamme auch noch durch die beiden Hähne bei *c* und *b* regulieren und die Form der Flamme läßt sich durch Auf- und Abschieben der äußeren Hülse des Brenners verändern.

Um die Gebläseflamme in Tätigkeit zu setzen, öffnet man zunächst den Leuchtgashahn, bringt das Leuchtgas zur Entzündung und öffnet nun ganz allmählich den Hahn, welcher die komprimierte Luft zuführt. Man läßt nur soviel Luft zutreten, als man bedarf, um eine nichtleuchtende, der Kaliumflamme ähnliche Flamme zu erzielen. Diese Flamme hat den höchsten Hitzegrad und nicht die grüne, bisweilen aussetzende Flamme, welche man durch übermäßige Luftzufuhr erhält, denn die übermäßig zugeführte Luft kühlt die Flamme ab. Man kann sich von dem Hitzegrade der verschiedenen Flammen leicht überzeugen, wenn man einen Platintiegel den unter verschiedenen Bedingungen erzeugten Gebläseflammen aussetzt und beobachtet, welche Flamme den Tiegel in die hellste Gelbglut versetzt.

Mit Hilfe einer solchen Gasgebläselampe, welche mit Gas und Luft gespeist wird, kann man ganz erhebliche Effekte hervorbringen, z. B. einen 4—5 *mm* starken Kupferdraht u. s. w. zum Schmelzen bringen.

Will man noch höhere Temperaturen hervorbringen, so kann man die in die Flamme einzublasende Luft noch erhitzen (vorwärmen). Eine Lampe, welche dies ermöglicht, ist in Fig. 126 abgebildet. Das Blaserohr windet sich um den oberen Teil des Brenners und wird samt diesem von einer unterhalb angebrachten Gasflamme erhitzt. Der Eintritt des Blasrohres in das Brennerrohr erfolgt kurz vor der Brenneröffnung.

Eine Gebläsevorrichtung, welche an den BERZELIUSschen Weingeistlampen zur Erzielung höherer Temperaturen angebracht werden kann, ist unter dem Namen „PLATTNERsche Spinne“ bekannt. Eine Gebläselampe mit Weingeistdampf ist die unter dem Namen „Aeolipile“ in Bd. I, pag. 266 beschriebene Lötlampe.

B. FISCHER.

Geblüttee sind Species lignorum.

Gedölsts Pikrokarmin-Natrium-Lösung ist eine nach besonderem Verfahren dargestellte wässerige Lösung von Natriumpikrokarminat, die wesentliche Vorteile vor der Ammonverbindung bieten soll. Sie dient zur Schnitt- und Kernfärbung.

ZERNIK.

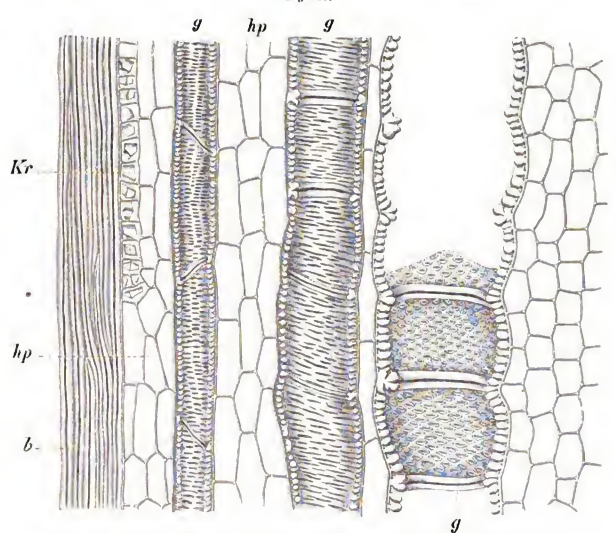
Gefäßbarometer s. Barometer.

Gefäßbündel s. Fibrovasalstrang.

Gefäße bilden mit den Tracheïden (s. d.) die wasserleitenden Elemente des Holzkörpers. Sie stellen im ausgebildeten Zustande röhrenförmige Gebilde vor, welche dadurch entstehen, daß die Querwände reihenweise übereinander gelegener Parenchymzellen resorbiert werden. Die Gefäße sind demnach wie die Siebröhren und die Milchsaftschläuche Zellfusionen, während die Tracheïden zeitlebens ihre Zellindividualität bewahren. Die Resorption der Scheidewände ist aber keine vollständige, sondern es bleibt stets an der Stelle, wo ehedem eine Trennungswand

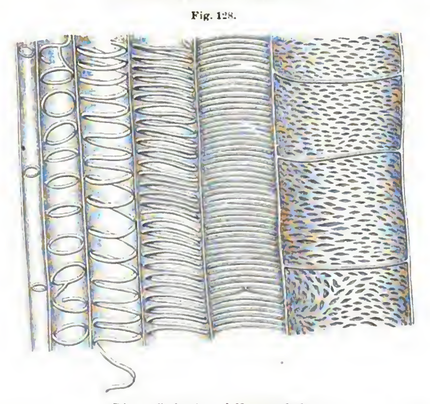
vorhanden war, je ein ringförmiger Wulst zurück. Diese Wülste markieren die

Fig. 127.



Leitbündel der Liquiritia im Längsschnitt (TSCHIRCH); *b* Bastfasern mit Kristallen *Kr*, *hp* Holzparenchym, *g* Gefäßformen.

Fig. 128.



Ring-, Spiral- und Netzgefäße.

„Glieder" eines Gefäßes. Man unterscheidet zwei Typen der Resorption oder Per-

foration, welche systematisch von Bedeutung sind, die runde oder lochförmige und die leiterförmige Durchbrechung. Stets sind die Wände der Gefäße verdickt und verholzt; die Verdickungen treten entweder als ringförmige, spiralige oder netzartige Verdickungsleisten auf, und spricht man demgemäß von Ring-, Spiral- oder Netzgefäßen (s. Fig. 128). Sie kommen in den primären Leitbündeln sowie in den „Nerven" der Blätter, in der Markkrone der Laub- und Nadelhölzer vor. In Organen, welche noch dem Wachstum unterworfen sind, sind diese beiden Arten der Gefäßverdickungen die vorteilhaftesten, weil sie der nachträglichen Streckung der Gefäße nicht hinderlich sind. Eine Abart der Netzgefäße sind die Leiter- oder Treppengefäße, bei denen die Verdickungsleisten regelmäßig übereinander-gelagert erscheinen. Im Holze (s. d.) befinden sich zumeist Tüpfelgefäße; ihre Gefäßwände haben behöfte Tüpfel, welche in ihrem Bau mit den behöften Tüpfeln der Tracheïden im wesentlichen übereinstimmen. (S. Hoftüpfel.)

In der Anatomie der Tiere bezeichnet man die Leitungskanäle der Körperflüssigkeiten als Gefäße und unterscheidet sie nach der Flüssigkeit, welche sie leiten, als Blut-, Lymph- und Chylusgefäße. R. Müller.

Gefäßgifte sind alle pharmakologischen Agenzien, welche den Blutdruck in den Blutgefäßen verändern, ihn steigern (z. B. Digitalin) oder vermindern (z. B. die Nitrite, Muskarin).

Gefäßkryptogamen, Cryptogamae vasculares, auch Pteridophyta genannt, sind die höchst entwickelten Sporenpflanzen, welche bereits deutlich in Wurzel, Stamm und Blätter gegliedert sind, Fibrovasalstränge und Sporenbehälter (Sporangien) besitzen, welch leztere sich direkt auf den Blättern oder am Grunde derselben entwickeln. Zuweilen bilden die Sporangien tragenden Blätter eine gesonderte Sproßformation, welche schon als Blüte bezeichnet worden ist. Es gehören hierher die Filicinae, Equisetinae und Lycopodinae. Allen ist ein zweigliedriger Generationswechsel gemeinsam. Aus der Spore entwickelt sich ein unscheinbares Prothallium, welches die Geschlechtsorgane entwickelt. Die befruchtete Eizelle entwickelt sich zu der als Farn, Schachtelhalm oder Bärlapp bekannten und a. s. O. beschriebenen, die Sporen erzeugenden Pflanze. Sydow.

Geffum ist ein Synonym der Homöopathen für Arsenicum album, zur Verheimlichung dem Patienten gegenüber. Th.

Geflügelseuche, Hühnerpest, befällt fast ausschließlich Hühner und führt in 2—4 Tagen zu deren Tode. Die Krankheitserscheinungen sind ähnlich denen des Geflügeltyphoides (s. d.); häufig gesellt sich noch eine Bindehautentzündung hinzu. Der seinem Wesen nach unbekannte Ansteckungsstoff ist im Kot, Schleim, Blut erkrankter Tiere vorhanden und ziemlich schwer zerstörbar.

Bei der Sektion gefallener Hühner finden sich Schleim in der Nasen- und Rachenhöhle, Trübung der Leber, Blutungen in verschiedenen Organen, Flüssigkeit im Herzbeutel.

In Anbetracht ihrer wirtschaftlichen Nachteile wird gegen die Geflügelseuche ebenso mit veterinärpolizeilichen Maßnahmen vorgegangen wie gegen die Geflügelcholera. Trolldenier.

Geflügeltyphoid, Hühnercholera. Eine ansteckende, mit den Erscheinungen einer akuten Darmerkrankung ablaufende Infektionskrankheit, welche außer Hühnern und Gänsen auch alles andere Geflügel befällt und ganze Geflügelhöfe leeren kann.

Als Ursache dieser Krankheit ist im Blute in großen Massen das Bacterium avicidum vorhanden, welches sich leicht züchten läßt. Durch Übertragung solcher Kulturen auf anderes Geflügel kann man leicht wieder Geflügeltyphoid erzeugen. Impft man damit Vögel, so sterben sie meist in 12—24 Stunden, nachdem große Mattigkeit, Schlafsucht vorausgegangen sind.

Bei der Sektion findet man eine häufig blutige Darmentzündung, ferner punktförmige Blutungen am Herzüberzuge als Hauptmerkmale.

Eine Behandlung kranker Tiere ist meist zwecklos, da doch fast alle kranken Tiere sterben; viel wichtiger und heilsamer ist die Vorbauung durch Töten der kranken, Vernichten der toten Tiere und ihrer Abfälle, Desinfektion der Höfe und Ställe.

Als jüngstes Vorbauungsmittel gegen die Seuche verwendet man Septicidin aus dem bakteriologischen Institut zu Landsberg, welches zu 0·5—1·0 *g* den Hühnern injiziert wird. TROLLDENIER.

Gefrierpunkt oder **Erstarrungspunkt** bedeutet diejenige Temperatur, bei welcher ein flüssiger oder geschmolzener Körper erstarrt. Er wird durch Entziehung von Wärme, umgekehrt wie der Schmelzpunkt durch Hinzuführung von Wärme, erreicht und, da es sich um dasselbe Übergangsstadium von einem Aggregatzustande in den anderen handelt, liegt es nahe, anzunehmen, daß diese beiden Vorgänge sich bei derselben Temperatur vollziehen. Es würde in der Tat auch der Fall sein, wenn beide unter ganz gleichen Bedingungen erfolgen könnten, welche aber vollständig nicht zu erfüllen sind, am wenigsten bei den Schmelz- und Erstarrungsvorgängen zu industriellen Zwecken. Hier bewirken die ungenügende Wärmeleitungsfähigkeit vieler Substanzen im Vergleich zu der zugeführten Wärmemenge und die ungleiche Einwirkung auf heterogene Bestandteile derselben meist so große Abweichungen, daß der Schmelzpunkt bei einer erheblich höheren Temperatur als der Erstarrungspunkt zu liegen scheint. Korrekte Bestimmungen sind nur bei langsamem Erwärmen oder Erkalten durch Beobachtung eines Stadiums zu gewinnen, in welchem die Temperatur weder steigt noch fällt. Dieses bietet sich dadurch, daß beim Schmelzen eines Körpers von demselben eine bestimmte Menge Wärme gebunden wird, welche man latente Schmelzwärme nennt, und daß dieselbe Wärmemenge beim Erstarren wieder frei wird. Diese Bindung von Wärme beim Schmelzen verhindert ein Steigen der Temperatur, solange noch ungeschmolzene Teile vorhanden sind, und das Freiwerden von Wärme ein Sinken derselben unter den Gefrierpunkt, bis die ganze Masse erstarrt ist, vorausgesetzt, daß beide Prozesse nicht schneller verlaufen, als die Wärmeleitungsfähigkeit der Substanz eine Ausgleichung in allen Teilen ermöglichen kann.

Die nicht für beide Vorgänge ausgleichbaren Bedingungen beruhen auf der Veränderung der Dichtigkeit und auf der entgegengesetzten Wirkung des herrschenden Druckes bei Zu- und Abnahme derselben. Es gibt wohl keinen Stoff, welcher mit zunehmender Wärme sich nicht ausdehnt. Die diese Arbeit leistende Wärmemenge wird als latente Wärme gebunden. Aber abgesehen hiervon gehen bei Änderungen des Aggregatzustandes Umsetzungen der Molekularstruktur vor sich, welche bei manchen Stoffen eine Ausdehnung, bei anderen eine Verdichtung bewirken. Das Wasser ist z. B. schwerer als das Eis, die geschmolzenen Metalle dagegen sind leichter als die festen. Nun wirkt der herrschende Druck der Atmosphäre sowie der geschmolzenen Massen selber auf ihre tiefer liegenden Teile, eine Verdichtung begünstigend, einer Ausdehnung entgegen, im ersten Falle also mit der Wärme zusammen und erspart dieser diejenige Arbeit, welche er selber leistet, im zweiten Falle ihr entgegen und nötigt sie zu vermehrter Arbeit. Bei gesteigertem Drucke erfolgt daher, wenn die Schmelze dichter ist als die feste Substanz, das Schmelzen schon bei niedrigerer Temperatur. Es gelang z. B., Eis von —18° durch hohen Druck in Wasser von derselben Temperatur zu verwandeln. Mit abnehmendem Druck rückt der Erstarrungspunkt solcher Körper durch Erleichterung der Ausdehnung in die Höhe. Es braucht ihnen, um sie zur Erstarrung zu bringen, nicht soviel Wärme entzogen zu werden als bei höherem Druck. Wo der Körper flüssig leichter ist als im festen Zustande, erfolgt das Gegenteil: der Schmelzpunkt steigt mit zunehmendem Drucke, da letzterer der Ausdehnung entgegenarbeitet, der Gefrierpunkt sinkt mit abnehmendem Drucke, da dem Körper

jetzt mehr Wärme entzogen werden muß. Die Schwankungen des Schmelzpunktes und des Gefrierpunktes infolge wechselnden Barometerstandes sind so gering, daß sie sich der Beachtung entziehen. Der Erstarrungspunkt von Walrat z. B. liegt bei 1 Atmosphäre Druck bei 47·7°, bei 100 Atmosphären bei 49·7°, derjenige von Paraffin bei 1 Atmosphäre bei 46·3°, bei 100 Atmosphären bei 49·9°.

Unter Umständen, z. B. Vermeidung jeder Bewegung, Reibung oder Erschütterung, gelingt es, flüssige oder geschmolzene Massen weit unter ihren Gefrierpunkt abzukühlen, ohne daß sie erstarren. Durch Hineinwerfen eines Körnchens der gleichen festen Substanz, mitunter nur durch Anstoß, erstarrt dann die Flüssigkeit plötzlich unter Steigen der Temperatur auf den normalen Schmelzpunkt.

Die Erstarrungspunkte und Schmelzpunkte von Gemischen folgen keinen bekannten Gesetzen, sie liegen entweder zwischen denjenigen ihrer einzelnen Bestandteile, häufig aber, wie bei den Metallegierungen (ROSES, WOODS Metall) weit tiefer als der niedrigste der Bestandteile. GÄNGE.

Gegengift nennt man im engeren Sinne die zur chemischen Bindung giftiger Substanzen dienenden Stoffe, in weiterem alle bei Vergiftungen angewendeten Mittel (Gegenmittel). — S. Antidota.

Gehes Nachweis von Fichtenharz und Kolophonium im Kopaivabalsam besteht darin, daß eine 10%ige Lösung von Kopaivabalsam in Salmiakgeist bei Anwesenheit von 15—20% jener Stoffe nach 24 Stunden gelatiniert oder gelatinöse Brocken ausscheidet.

Literatur: Pharm. Zeitschr. f. Rußl., 31, 34; Zeitschr. f. anal. Chem., 36; Pharm. Centralh., 34, 37. ZERNIK.

Geheimmittel sind nach dem Sprachgebrauch und nach der Auslegung verschiedener Gerichte, darunter des Kammergerichts in Berlin, solche zu Heil- oder auch technischen Zwecken in den Handel gebrachte Stoffe, Zubereitungen oder Gegenstände, deren Abstammung nicht allgemein bekannt ist oder von den Herstellern geheim gehalten wird.

Mit der Zeit hat sich der Gebrauch herausgebildet, nur die zu Heilzwecken bestimmten Stoffe der genannten Art als Geheimmittel zu bezeichnen, die in großer Zahl und Mannigfaltigkeit, gefördert durch eine geschickt geleitete, auf die Notlage und die Urteilslosigkeit der meisten Kranken spekulierende Reklame und unter Vorspiegelung wunderbarer Heilwirkungen in den Handel gebracht werden. Alle Versuche, das Publikum vor den mit der zunehmenden Ausbreitung des Geheimmittelwesens vielfach verknüpften Schädigungen zu schützen, scheiterten an dem Mangel einer erschöpfenden Erklärung des Geheimmittelbegriffs, den die Fabrikanten solcher Mittel noch dadurch zu verwischen bemüht waren, daß sie zuweilen ihren Fabrikaten Vorschriften über Zusammensetzung und Zubereitung beigaben. Wenn auch diese Vorschriften selbst dem Fachmanne selten einen genügenden Anhalt für die Herstellung der Mittel boten, die angegebenen Bestandteile ebensowenig immer der wahren Zusammensetzung der Mittel entsprachen, so genügten sie, da die abweichende Zusammensetzung meist schwierig zu beweisen ist, in der Regel, um eine wichtige Voraussetzung für die Geheimmitteleigenschaft auszuschalten.

Der Begriff des Geheimmittels deckt sich heutzutage nicht mehr mit demjenigen eines Arkanum vergangener Jahrhunderte, vielmehr würde der Name gegenwärtig recht wohl mit „Schwindelmittel" oder „Reklamemittel" vertauscht werden können. In Wirklichkeit sind aber auch unsere Geheimmittel nicht sowohl aus den Arkana des 16.—18. Jahrhunderts, als aus der „wilden Medizin", welcher die Geheimmittelfabrikanten fast ausschließlich angehören, hervorgegangen.

Zu den namhaftesten älteren Geheimmittelhändlern gehören die „Thüringer Wasser- und Olitätenkrämer", die auf dem Lande herumzogen und ein sehr schwunghaftes Geschäft mit allerlei Balsamen, Tinkturen, Pflastern u. s. w. betrieben.

Diese Medizinalpfuscher, bezüglich deren die preußische Medizinalordnung von 1725 bestimmte, daß ihnen „die Arzneien abgenommen und sie am Leibe gestraft und des Landes verwiesen“ werden sollten, haben noch heute in denselben Orten, in Königsee und Unterweißbach im gegenwärtigen Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt, ihren Hauptsitz und betreiben ihr Geschäft teils als Produzenten, sogenannte Laboranten, oder als Hausierer, Balsamträger, welche die alten Königseer Volksmittel, wie Augsburger Lebensessenz, Universalbalsam, k. k. privilegierte Blutreinigungspillen u. s. w. in Deutschland, Österreich und der Schweiz vorwiegend an die Landbevölkerung absetzen.

Obschon im 17. Jahrhundert und im Anfange des 18. Kurpfuscherei (s. d.) und Geheimmittelunwesen in hoher Blüte standen und obgleich auch in dieser Zeit einzelne Fabrikanten ihr Geschäft schwunghaft betrieben, konnte der Absatz doch keine solche Höhe wie jetzt erreichen, weil der einzige Weg, die Mittel zu vertreiben, in der persönlichen Mitteilung bestand, die entweder durch Hausierer an einzelne oder auf den Jahrmärkten durch öffentliche Vorträge der sogenannten „Marktschreier“ an ein größeres Publikum gemacht wurden. Gegenwärtig sind die Hausierer mit Geheimmitteln die am wenigsten gefährlichen Händler dieser Art, und entsprechend dem Fortschritte der Zeit sind an die Stelle einzelner Krämer großartige Geschäfte getreten, die durch Agenten und Zweigniederlassungen den Verkauf möglichst umfangreich betreiben. Die Bedeutung dieses Handels geht am besten daraus hervor, daß die Fabrikate des im Vaterlande der alten Olitätenkrämer ansässigen Fürstlich Schwarzburgischen Kommerzienrats, Dr. phil. und Ritters verschiedener Orden F. AD. RICHTER in Rudolstadt sogar nachgeahmt wurden, und daß JOHANN HOFF seinerzeit nicht weniger als 27.000 Verkaufsstellen seines „Malzextrakts“ errichten konnte. Das RICHTERsche Geschäft, das größte Geheimmittelgeschäft in Deutschland, vertreibt neben anderen guten und preiswürdigen Waren und einzelnen Genuß- und Toilettemitteln eine ganze Auswahl selbstgefertigter Geheimmittel. Aber der Geheimmittelhandel ist geradezu ein internationaler geworden, alljährlich werden fremde sogenannte Spezialitäten im Werte von vielen Millionen Mark in das deutsche Zollgebiet eingeführt.

Die Grundlage zu dem enormen Betriebe des Geheimmittelunfuges bildet, wie gesagt, die durch die Presse gegebene Möglichkeit der Reklame, die in so ausgedehnter Weise ausgenutzt wird, daß der Name „Reklamemittel“ gewiß gerechtfertigt erscheint. Die englischen Geheimmittelfabrikanten haben zuerst den Wert des fortgesetzten Annoncierens erkannt und durch ihr Beispiel ihren Kollegen auf dem Festlande gezeigt, wie ein solcher großer Kostenaufwand sich lohnt. Mit welchem Kostenaufwande derartige Geschäfte betrieben werden, lehrt das Beispiel des 1884 verstorbenen Purgierpillenfabrikanten HOLLOWAY, der ein Vermögen von 5 Millionen Pfund Sterling hinterließ, obschon oder weil derselbe jährlich 40.000 Pfund für Zeitungsannoncen ausgab. Jetzt verdanken fast sämtliche Geheimmittel ihren Umsatz und ihre Verbreitung den fortgesetzten Anzeigen in den meistgelesenen Zeitungen. Mit dem Aufhören der Reklame verschwinden auch die Mittel aus dem Verkehr.

Ein anderes erfolgreiches Mittel für die Verbreitung bilden Broschüren, welche das Geheimmittel oder das Verfahren des Heilschwindlers anpreisen und unentgeltlich, zuweilen auch gegen Bezahlung ausgegeben werden.

Eine außerordentliche Förderung erwächst der Kurpfuscherei daraus, daß manche Geheimmittel, nach Art der Panaceen früherer Jahrhunderte, zur Heilung aller Krankheiten empfohlen werden; die meisten jedoch werden zur Bekämpfung bestimmter krankhafter Zustände angepriesen, obgleich sie häufig jeden Heilwertes entbehren. Zahlreiche moderne Kurpfuscher greifen zurück auf veraltete Volksheilmittel, deren Unwirksamkeit die wissenschaftliche Medizin längst festgestellt hat. In diese Gruppe fallen mehrere Schwindsuchts- und Hustenmittel, für welche Zwecke Spitzwegerich, Schnecken, Rettig gern benutzt werden, ebenso viele Epilepsiemittel, die an die traurigsten Verirrungen des medizinischen Aberglaubens erinnern.

Hier spielt namentlich die Kohle eine Rolle, die nicht bloß als Hanfzwirnkohle, sondern auch in Form verkohlter Ratten und verkohlter Elstern, die aber in den 12 Nächten nach Weihnachten geschossen sein müssen, auftritt.

Ein großer Unfug wird ferner mit den Benennungen der angepriesenen Heilmittel getrieben. Auffällige anlockende Namen, z. B. Wundertrank, Wundersaft, konzentrierter Nahrungssaft, Königstrank, Huste nicht, Lebensessenz, sind keine Seltenheit.

Ein großer Schwindel aber zeigt sich, wenn man die Reklamen selbst ins Auge faßt, mit denen die Fabrikate in die Welt gesendet werden. Die Vorschriften zur Darstellung verschiedener Geheimmittel werden oft auf Ärzte zurückgeführt, die niemals gelebt haben. So werden die RICHTERschen Ankermittel einem apokryphen Dr. AIRY zugeschrieben, zu dessen sogenannter Naturheilmethode sie den Heilapparat bilden. Sie tragen deshalb natürlich auch englische Namen, „Pain expeller, Sarsaparillian, Regulating pills" u. s. w.

Ausgedehnte Verwendung finden daneben die Bescheinigungen von Heilerfolgen durch Privatpersonen, die meist so zugestutzt sind, daß sie zur Reklame dienen können.

Selbst anerkannte wissenschaftliche Autoren werden als Empfehler von Geheimmitteln aufgeführt. So haben die Professoren VIRCHOW und FRERICHS sich durch Herrn RICHARD BRANDT in Schaffhausen verleiten lassen, brieflich die Abführwirkung seiner Schweizer Pillen zu bestätigen und gelten nun gegen ihren Willen als Patrone dieses Mittels.

Gegenüber dem Attestschwindel erscheint es geradezu harmlos, wenn die Geheimmittelbroschüren gleich in der 100. Auflage das Licht der Welt erblicken. Ein solches Buch führte den Titel: „Der Krankenfreund", ein anderes wendete sich als „Ein Wort an die Hausfrauen" an die letzteren, um den RICHTERschen Fabrikaten Absatz zu verschaffen. Für die BRANDTschen Pillen agitierte man durch einen Volkskalender mit dem Motto: „Gesundheit, Glück, Zufriedenheit!" Gebräuchlich ist es, das Verfahren der Reklameschmiede als Naturheilmethode dem gewöhnlichen Verfahren der Ärzte gegenüberzustellen, obschon die Mittel dem letzteren entlehnt sind.

Erwähnt werden muß noch der schwindelhafte Wechsel in den Benennungen und in der Zusammensetzung der Reklamemittel. Wenn ein Mittel nicht mehr geht, bekommt es einen anderen Namen; so erschien das Linsenmehl von DU BARRY erst als Revalenta, dann als Revalescière und als Ervalenta. Die Ungleichheit der Zusammensetzung ist für einzelne Reklamemittel erwiesen und ist nicht bloß Folge von Nachlässigkeit in der Fabrikation, sondern bezweckt gewöhnlich, das Publikum dadurch irre zu führen, daß man die Resultate der angestellten Analysen als irrig hinstellt, oder den Unzuträglichkeiten aus dem Wege zu gehen, welche die Verwendung gewisser Bestandteile seitens der Medizinalpolizei nach sich ziehen könnte. So erklärt sich das Verschwinden des Jodkaliums aus RICHTERS Sarsaparillian und der Aloë aus den für Österreich bestimmten Schweizerpillen.

Die Zahl der gegenwärtig vertriebenen Geheimmittel beträgt mehrere Tausende. CAPAUN-KARLOWA zählte in seinem Werke über medizinische Spezialitäten 1122, davon 633 äußerliche und 489 innerliche, auf. Unter den äußerlichen sind 61 Mittel zur Beförderung des Haarwuchses, 89 Haarfärbemittel, 106 Schönheitsmittel (Hautmittel bei Sommersprossen und leichten Hautaffektionen), 88 Mund- und Zahnmittel, 32 Augen- und Ohrenmittel, 36 Inhalations-, Rauch-, Schnupf- und Injektionsmittel, 20 Mittel gegen Warzen, Hühneraugen, Frostbeulen und Fußschweiß, 47 gegen Gicht und Rheumatismus, 36 bei Geschwüren und Hautkrankheiten und 108 äußere diverse und Universalmittel. Von den inneren Geheimmitteln sind 62 Mittel gegen Brust- und Lungenleiden, 54 gegen Magen- und Unterleibsleiden, 10 gegen Cholera, 46 gegen Epilepsie, Asthma, Krampf und Nervenleiden, 26 gegen Bleichsucht, Blutarmut und Fieber, 17 Bandwurmmittel, 18 Mittel gegen Gicht, Rheumatismus und Flechten, 21 gegen Syphilis und Geschlechtskrankheiten, 63 Abführungs-

und Blutreinigungsmittel und 162 diverse Universal- und spezifische Mittel. In Wirklichkeit ist die Zahl viel größer, da täglich neue Geheimmittel in den Handel gebracht werden.

Wenn man die einzelnen Mittel durchgeht, so findet man, daß jede Krankheit, mag es Diphtheritis, Zuckerharnruhr, Tollwut und was sonst sein, ihr eigenes Geheimmittel hat, dem sie nicht widersteht. Sie lehren uns aber auch, daß jede Form, welche medizinisch in Gebrauch gezogen wird, von den Geheimmittelfabrikanten dienstbar gemacht wurde. Im allgemeinen überwiegen die zusammengesetzten Medikamente und Auszugsformen; nur selten wagt noch ein Unvorsichtiger durch ein einfaches Kraut, wie WEIDEMANN durch den Vogelknöterich, Wohltäter der Menschheit und seiner selbst zu werden. Man begreift den Wert der zusammengesetzten Medikamente und Auszüge für den Fabrikanten wohl, weil ihm dadurch die Veränderungen erleichtert werden, durch die er sich vor der chemischen und pharmakognostischen Analyse sicher zu stellen glaubt. Beim Publikum beliebte Formen verwerten natürlich auch die Hersteller von Geheimmitteln gern, und so haben wir z. B. bei den verschiedenen Magen- und Verdauungsleiden die Form der Tinktur und insbesondere die des Kräuterschnapses oder Kräuterbittern.

Doch auch die Formen der homöopathischen Apotheke sind von den Geheimmittelfabrikanten herangezogen in den elektrohomöopathischen Heilmitteln des Grafen MATTEI und deren Nachbildungen.

Eine besondere Abteilung bilden die Geheimmittel, welche, den Arzneimitteln selbst nicht angehörend, die Elektrizität und den Magnetismus angeblich als Heilfaktoren benutzen. Die bekanntesten Mittel dieser Art sind die aus abwechselnden Kupfer- und Zinkdrahtringen bestehenden GOLDBERGERschen und WINTERschen Rheumatismusketten, Volta-Kreuz und Volta-Stern, Elektro-Vigor-Gürtel und andere. Die Zahnhalsbänder mit eingenähtem Schwefelpulver, zur Erleichterung des Zahnens bei kleinen Kindern, reihen sich hier an.

Der Schaden, welchen ein so ausgedehnter Absatz von Geheimmitteln nach sich ziehen muß, liegt auf der Hand. Es werden von den Fabrikanten nicht allein unschädliche Stoffe für die Herstellung ihrer Mittel benutzt, sondern häufig auch solche, die unter besonderen, wenn auch nicht unter allen Umständen schädlich wirken. So finden sich Koloquinthen, Jalape, Aloë, Gummigutt, Kalomel in verschiedenen als unschädlich bezeichneten Abführ- oder Magenmitteln, und der Gebrauch von ALBERTS Remedy, Bromidia, KONETZKYS Bandwurmmittel, Liqueur du Docteur LAVILLE, Sirup PAGLIANO u. a. kann schwere Vergiftungen zur Folge haben.

Aber auch abgesehen von solchen direkt schädlichen Geheimmitteln beeinträchtigen die Reklamemittel die Volkswohlfahrt in der entschiedensten Weise. Der Handel mit Geheimmitteln führt zu einer Ausbeutung des Publikums, die zwar nicht ausschließlich, aber doch in überwiegendem Maße die weniger gut situierten Klassen trifft und das sauer erworbene Geld der Armen in die Tasche von Leuten spielt, die auf die Urteilslosigkeit und die erklärliche Sehnsucht der Kranken nach Linderungsmitteln und Heilung spekulieren. Wie schon bemerkt, entspricht der Preis der Reklamemittel selten ihrem wahren Wert, die betreffenden Mittel stellen sich oft teurer als der Preis der ärztlichen Verordnung und die in der Apotheke angefertigte Arznei zusammengenommen. Eine ernstere Schädigung besteht aber darin, daß die Anwendung von Geheimmitteln die Kranken von der Konsultation berufener Heilkundiger abhält. Wenden sich die Patienten nach Täuschung der Hoffnungen, die sie auf das unfehlbare Mittel setzten, an solche, so ist oft der richtige Zeitpunkt zur Heilung verpaßt.

Leider hat die notorische Schädigung der Volkswohlfahrt durch die Geheimmittel in der Gesetzgebung der einzelnen Staaten nicht immer rechtzeitig die gehörige Würdigung gefunden.

In Deutschland ist im Jahre 1895 von dem Reichskanzler im Einvernehmen mit den Bundesregierungen der Erlaß eines gleichmäßigen Verbots der öffent-

lichen Anpreisung von Geheimmitteln in die Wege geleitet, nachdem die in den einzelnen Bundesstaaten erlassenen mannigfachen Verordnungen sich als wirkungslos erwiesen hatten. Gleichzeitig wurden weitere Schritte zur erfolgreichen Bekämpfung des Geheimmittelhandels nach einheitlichen Grundsätzen für das ganze Reich in Aussicht genommen, worauf am 25. Januar 1900 der Bundesrat einem im Kaiserlichen Gesundheitsamt ausgearbeiteten Entwurf von Vorschriften über den Verkehr mit Geheimmitteln in den Apotheken seine Zustimmung erteilte, in welchem von einer Erklärung des in der Rechtsprechung vielfach erörterten, doch niemals unanfechtbar festgelegten Begriffes „Geheimmittel" abgesehen wurde. Nur diejenigen Stoffe, Zubereitungen und Gegenstände gelten ferner als Geheimmittel im Sinne jener Bestimmungen, welche durch die Landeszentralbehörden als unter die betreffenden Vorschriften fallend ausdrücklich bezeichnet werden. Es sollen als Geheimmittel in der Regel nicht erklärt werden solche Stoffe und Zubereitungen, welche

a) in das Deutsche Arzneibuch aufgenommen sind und unter der dort angewandten Bezeichnung angeboten werden;

b) in der medizinischen Wissenschaft und Praxis als Heilmittel allgemeine Anerkennung gefunden haben.

c) lediglich als Desinfektionsmittel, kosmetische Mittel, Nahrungs- und Genußmittel oder Kräftigungsmittel angeboten werden.

Ein darauf nach Anhörung des Reichsgesundheitsrates vorgelegter Entwurf fand die Billigung des Bundesrates, der in seiner Sitzung am 23. Mai 1903 beschloß:

1. die verbündeten Regierungen zu ersuchen, über den Verkehr mit Geheimmitteln und ähnlichen Arzneimitteln, soweit nicht in einzelnen Bundesstaaten strengere Vorschriften bestehen und in Geltung bleiben sollen, gleichförmige Bestimmungen nach dem Vorbilde des angeschlossenen Entwurfs nebst Anlagen mit der Maßgabe zu erlassen, daß diese Bestimmungen am 1. Januar 1904 in Kraft treten,

2. Ergänzungen der dem Entwurfe beigefügten Verzeichnisse *A* und *B* nur nach den hierüber im Bundesrate zu treffenden Vereinbarungen vorzunehmen.

Auf Grund dieses Beschlusses gelangten in sämtlichen Bundesstaaten die folgenden Vorschriften zur Einführung:

Vorschriften über den Verkehr mit Geheimmitteln und ähnlichen Arzneimitteln.

§ 1. Auf den Verkehr mit denjenigen Geheimmitteln und ähnlichen Arzneimitteln, welche in den Anlagen *A* und *B* aufgeführt sind, finden die nachstehenden Vorschriften Anwendung; die Ergänzung der Anlagen bleibt vorbehalten.

§ 2. Die Gefäße und die äußeren Umhüllungen, in denen diese Mittel abgegeben werden, müssen mit einer Inschrift versehen sein, welche den Namen des Mittels und den Namen oder die Firma des Verfertigers deutlich ersehen läßt. Außerdem muß die Inschrift auf den Gefäßen oder den äußeren Umhüllungen den Namen oder die Firma des Geschäfts, in welchem das Mittel verabfolgt wird, und die Höhe des Abgabepreises enthalten; diese Bestimmung findet auf den Großhandel keine Anwendung.

Es ist verboten, auf den Gefäßen oder äußeren Umhüllungen, in denen ein solches Mittel abgegeben wird, Anpreisungen, insbesondere Empfehlungen, Bestätigungen von Heilerfolgen, gutachtliche Äußerungen oder Danksagungen, in denen dem Mittel eine Heilwirkung oder Schutzwirkung zugeschrieben wird, anzubringen oder solche Anpreisungen, sei es bei der Abgabe des Mittels, sei es auf sonstige Weise, zu verabfolgen.

§ 3. Der Apotheker ist verpflichtet, sich Gewißheit darüber zu verschaffen, inwieweit auf diese Mittel die Vorschriften über die Abgabe stark wirkender Arzneimittel Anwendung finden.

Die in der Anlage *B* aufgeführten Mittel sowie diejenigen in der Anlage *A* aufgeführten Mittel, über deren Zusammensetzung der Apotheker sich nicht soweit vergewissern kann, daß er die Zulässigkeit der Abgabe im Handverkaufe zu beurteilen vermag, dürfen nur auf schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes, im letzteren Falle jedoch nur beim Gebrauche für Tiere verabfolgt werden. Die wiederholte Abgabe ist nur auf jedesmal erneute derartige Anweisung gestattet.

Bei Mitteln, welche nur auf ärztliche Anweisung verabfolgt werden dürfen, muß auf den Abgabegefäßen oder den äußeren Umhüllungen die Inschrift „Nur auf ärztliche Anweisung abzugeben" angebracht sein.

§ 4. Die öffentliche Ankündigung oder Anpreisung der in den Anlagen *A* und *B* aufgeführten Mittel ist verboten.

Anlage A.

1. Adlerfluid.
2. Amarol (auch Ingestol).
3. American coughing cure LUTZES.
4. Antiarthrin und Antiarthrinpräparate (auch SELLS Antiarthrin).
5. Antigichtwein DUFLOTS (auch Antigichtwein OSWALD NIERS oder Vin DUFLOT).
6. Antimellin (auch Essentia Antimellini composita).
7. Antirheumaticum SAIDS (auch Antirheumatikum nach Dr. SAID oder Antirheumatikum LÜCKS).
8. Antitussin.
9. Asthmapulver SCHIFFMANNS (auch Asthmador).
10. Asthmapulver Zematone, auch in Form der Asthmazigaretten Zematone (auch antiasthmatische Pulver und Zigaretten des Apothekers ESCOUFLAIRE).
11. Augenwasser WHITES (auch Dr. WHITES Augenwasser von EHRHARDT).
12. Ausschlagsalbe SCHÜTZES (auch Universalheilsalbe oder Universalheil- und Ausschlagsalbe SCHÜTZES).
13. Balsam BILFINGERS.
14. Balsam LAMPERTS (auch Gichtbalsam LAMPERTS oder LAMPERT-STEPF-Balsam).
15. Balsam SPRANGERS (auch SPRANGERscher).
16. Balsam THIERRYS (auch allein echter Balsam THIERRYS, englischer Wunderbalsam oder englischer Balsam THIERRYS).
17. Bandwurmmittel KONETZKYS (auch KONETZKYS Helminthenextrakt).
18. Beinschäden Indian BOHNERTS.
19. Blutreinigungspulver HOHLS.
20. Blutreinigungspulver SCHÜTZES.
21. Blutreinigungstee WILHELMS (auch antiarthritischer und antirheumatischer Blutreinigungstee WILHELMS).
22. Bräune-Einreibung LAMPERTS (auch Universal-Bräune-Einreibung und Diphtheritistinktur).
23. Bromidia BATTLE & COMP.
24. Bruchbalsam TANZERS.
25. Bruchsalbe des pharmazeutischen Bureaus VALKENBERG (VALKENBERG) in Holland (auch Pastor SCHMIDTS Bruchsalbe).
26. Cathartic pills AYERS (auch Reinigungspillen oder abführende Pillen AYERS).
27. Corpulin (auch Corpulin-Entfettungspralinés oder Pralinés de Carlsbad).
28. Djoeat BAUERS.
29. Elixir GODINEAU.
30. Embrocation ELLIMANS (auch Universal embrocation oder ELLIMANS Universal-Einreibemittel für Menschen), ausgenommen Embrocation etc. for horses.
31. Epilepsieheilmittel QUANTES (auch Spezifikum oder Gesundheitsmittel QUANTES).
32. Epilepsiepulver CASSARINIS (auch Polveri antiepilettiche CASSARINIS).
33. Eukalyptusmittel HESS' (Eukalyptol und Eukalyptusöl HESS').
34. Gebirgstee, Harzer, LAUERS.
35. Gehöröl SCHMIDTS (auch verbessertes oder neu verbessertes Gehöröl SCHMIDTS).
36. Gesundheitskräuterhonig LÜCKS.
37. Gicht- und Rheumatismuslikör, amerikanischer, LATONS (auch Remedy LATONS).
38. Glandulen.
39. Glycosolvol LINDNERS (auch Antidiabeticum LINDNERS).
40. Heilsalbe SPRANGERS (auch Sprangersche, oder Zug- und Heilsalbe SPRANGERS oder SPRANGERsche).
41. Heiltränke JACOBIS (auch Heiltrankessenz, insbesondere Königstrank JACOBIS).
42. Homeriana (auch Brusttee Homeriana, russischer Knöterich, Polygonum aviculare).
43. Injection BROU (auch BROUsche Einspritzung).
44. Injection au matico (auch Einspritzung mit Matico).
45. Kalosin LOCHERS.
46. Knöterichtee, russischer, WEIDEMANNS (auch russischer Knöterich- oder Brusttee WEIDEMANNS).
47. Kongopillen RICHTERS (auch Magenpillen RICHTERS).
48. Kräutertee LÜCKS.
49. Kräuterwein ULLRICHS (auch HUBERT ULLRICHscher Kräuterwein).
50. Kronessenz, Altonaer (auch Kronessenz oder Menadiesche oder Altonaische Wunder-Kronessenz).
51. Lebensessenz FERNESTS (auch FERNESTsche Lebensessenz).
52. Liqueur du Docteur LAVILLE (auch Likör des Dr. LAVILLE).
53. Loxapillen RICHTERS.
54. Magenpillen TACHTS.
55. Magentropfen BRADYS (auch Mariazeller Magentropfen BRADYS).
56. Magentropfen SPRANGERS (auch SPRANGERsche).

57. Mother SEIGELS pills (auch Mutter SEIGELS Abführungspillen oder operating pills).
58. Mother SEIGELS syrup (auch Mother SEIGELS curative syrup for dyspepsia, Extract of American roots oder Mutter SEIGELS heilender Sirup).
59. Nervenfluid DRESSELS.
60. Nervenkraftelixier LIEBERS.
61. Nervenstärker Pastor KÖNIGS (auch Pastor KÖNIGS Nerve Tonic).
62. Orffin (auch BAUMANN-ORFFsches Kräuternährpulver).
63. Pain-Expeller.
64. Pectoral BOCKS (auch Hustenstiller BOCKS).
65. Pillen, indische (auch Antidysenterikum).
66. Pillen MORISONS.
67. Pillen REDLINGERS (auch REDLINGERsche Pillen).
68. Pilules du Docteur LAVILLE (auch Pillen LAVILLES).
69. Reduktionspillen, Marienbader (auch Marienbader Reduktionspillen für Fettleibige).
70. Regenerator LIEBAUTS (auch Regenerator nach LIEBAUT).
71. Remedy ALBERTS (auch ALBERTS Rheumatismus- und Gichtheilmittel).
72. Saccharosalvol.
73. Safe remedies WARNERS (Safe cure, Safe diabetic, Safe nervine, Safe pills).
74. Sanjana-Präparate (auch Sanjana-Spezifika).
75. Sarsaparillian AYERS (auch AYERS zusammengesetzter und gemischter Sarsaparillaextrakt).
76. Sarsaparillian RICHTERS (auch Extractum Sarsaparillae compositum RICHTER).
77. Sauerstoffpräparate der Sauerstoffheilanstalt Vitafer.
78. Schlagwasser WEISSMANNS.
79. Schweizerpillen BRANDTS.
80. Sirup PAGLIANO (auch Sirup PAGLIANO Blutreinigungsmittel, auch Blutreinigungs- und Bluterfrischungssirup PAGLIANO des Prof. GIROLOMO PAGLIANO oder Sirup PAGLIANO von Prof. ERNESTO PAGLIANO).
81. Spermatol (auch Stärkungselixier GORDONS).
82. Spezialtees LÜCKS (auch Spezialkräutertees LÜCKS).
83. Stomakal RICHTERS (auch Tinctura stomachica RICHTERS).
84. Tarolinkapseln.
85. Tuberkeltod (auch Eiweiß-Kräuterkognak-Emulsion STICKES).
86. Universalmagenpulver BARELLAS.
87. Vin MARIANI (auch MARIANIwein).
88. Vulneralcrême (auch Wundcrême Vulneral).
89. Wundensalbe, konzessionierte, DICKS (auch Zittauer Pflaster).
90. Zambakapseln LAHRS.

Anlage B.

1. Antineon LOCHERS.
2. Augenheilbalsam, vegetabilischer, REICHELS (auch Ophthalmin REICHELS).
3. Diphtheritismittel NOORTWYCKS (auch NOORTWYCKS antiseptisches Mittel gegen Diphtherie).
4. Heilmittel des Grafen MATTEI (auch Graf CESARE MATTEIsche elektrohomöopathische Heilmittel).
5. Sternmittel, Genfer, SAUTERS (auch elektro-homöopathische Sternmittel von SAUTER in Genf oder Neue elektro-homöopathische Sternmittel u. s. w.).

Soweit die in den Verzeichnissen *A* und *B* aufgeführten Mittel nicht bereits dem Apothekerzwang unterliegen, wurde zur Erzielung einer vollständigen Kontrolle des Geheimmittelverkehres durch Verfügung des Reichskanzlers die Abgabe derselben ausschließlich in die Apotheken verwiesen. Das Verbot der öffentlichen Ankündigung hatte zur Folge, daß der Verkauf der davon betroffenen Geheimmittel schnell zurückging. Zwar versuchten einzelne Fabrikanten, ihre Präparate unter verändertem Namen aufs neue in den Verkehr zu bringen, doch versprachen solche Versuche nur geringen Erfolg, weil die Höhe der neu aufzuwendenden Kosten hindernd dazwischen tritt, neben der Aussicht, daß auch die neuen Namen bald in die Verzeichnisse der Geheimmittelverordnung aufgenommen werden. Bisher ist eine Erweiterung der Verzeichnisse noch nicht erfolgt.

Zum Schutz gegen das Eindringen fremdländischer Geheimmittel in das Reichsgebiet ist in dem neuen deutschen Zolltarif eine Position „Geheimmittel“ mit einem Zollsatz von 500 Mark für 100 *kg* aufgenommen. Die Ausführungsverordnung zum Zolltarif sagt dazu:

„Für die Zollbehandlung als Geheimmittel im Sinne der Nr. 389 des Zolltarifs kommen nur die zur Verhütung oder Heilung von Menschen- oder Tierkrankheiten bestimmten, zubereiteten Arzneimittel oder sonstigen zubereiteten pharma-

zeutischen Erzeugnisse in Frage, und zwar hauptsächlich folgende Zubereitungen:"

Es folgt alsdann eine Aufzählung der verschiedenen Arzneizubereitungen nach dem Verzeichnis *A* der kaiserlichen Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln und eine Wiedergabe der Verzeichnisse *A* und *B* der Vorschriften über den Verkehr mit Geheimmitteln u. s. w., diese als Beispiel für zollpflichtige Geheimmittel. Die Ausführungsverordnung fährt dann fort:

„Das vorstehende Verzeichnis enthält, wie schon aus dem eingangs stehenden Wort ‚beispielsweise' hervorgeht, keineswegs alle zur Zeit im Verkehr befindlichen Geheimmittel, deren erschöpfende Aufzählung nicht tunlich ist. Außer den vorstehend aufgeführten gibt es noch zahlreiche andere Geheimmittel, die überwiegend teils nur eine örtliche Bedeutung haben, teils verhältnismäßig selten im Gebrauch vorkommen. Für die Zollbehandlung einer Zubereitung als Geheimmittel ist nicht erforderlich, daß ihre Zusammensetzung und ihre tatsächlich oder angeblich wirksamen Einzelbestandteile für jedermann geheim gehalten werden; es genügt, wenn die Verbraucher über wesentliche Eigenschaften eines Mittels im Dunkel gehalten oder in den irrtümlichen Glauben an eine im besonderen Maße wirksame geheimnisvolle Heilkraft versetzt werden sollen. Daher können neben Zubereitungen, deren Zusammensetzung nicht bekannt ist oder nicht ohne weiteres feststeht, auch solche Mittel als Geheimmittel behandelt werden, bei denen erfahrungsgemäß die Zusammensetzung häufig wechselt, bei denen von einer Heilwirkung überhaupt nicht oder doch nicht gegenüber den in den Anpreisungen angegebenen Krankheiten die Rede sein kann, bei deren Vertrieb täuschende Angaben über die Heilkraft gemacht werden, in denen starkwirkende Stoffe in nicht ganz unbedeutender Menge enthalten sind oder deren Preis im Verhältnis zu den Herstellungskosten außergewöhnlich hoch ist.

Dagegen sind nicht als Geheimmittel anzusehen solche Zubereitungen, welche 1. in das deutsche Arzneibuch aufgenommen worden sind und unter den dort angewandten Bezeichnungen angeboten werden, 2. in der medizinischen Wissenschaft und Praxis allgemeine Anerkennung gefunden haben, 3. lediglich als Desinfektionsmittel, kosmetische Mittel, Nahrungs- und Genußmittel oder Kräftigungsmittel angeboten werden.

In allen Zweifelsfällen sind Sachverständige (Ärzte oder Apotheker) zu befragen, ob die zur Abfertigung vorgeführten Zubereitungen nach vorstehenden Gesichtspunkten als Geheimmittel anzusehen sind oder nicht. Wenn die Zollstellen Bedenken tragen, den die Eigenschaft der eingeführten Waren als Geheimmittel verneinenden Gutachten der befragten Sachverständigen beizutreten, oder wenn ungeachtet der eingeholten Gutachten Zweifel darüber bestehen, ob die Waren einer der Nummern 60, 178, 179, 184, 186, 204 oder 385—388 zuzuweisen oder als Geheimmittel zu behandeln sind, so ist unter vorläufiger Erhebung des Zolls nach Nr. 389 zum Satz von 500 Mark den Zollpflichtigen zu überlassen, innerhalb einer angemessenen Frist den Nachweis zu erbringen, daß die von ihnen eingeführten Waren keine Geheimmittel im Sinne der Nr. 389 sind. In gleicher Weise ist zu verfahren, wenn die für die Zollbehandlung als Geheimmittel in Betracht kommenden Waren zum Zwecke der Umgehung des Geheimmittelzolls ohne Ausstattung (Aufschriften, Umschlägen mit Anpreisungen, Gebrauchsanweisungen u. s. w.) eingeführt werden."

In Frankreich ist unter ähnlichen Verhältnissen die Entscheidung in Streitfällen über die als pharmazeutische Spezialitäten zu behandelnden zollpflichtigen Waren der École de pharmacie in Paris übertragen.

Durch Belastung mit einer recht hohen Steuer sucht man in England dem Überhandnehmen der Geheimmittel zu begegnen. Auch dort sind die der Steuer unterworfenen Spezialitäten in einem Verzeichnis zusammengestellt. Für die Aufnahme in dieses Verzeichnis, das jederzeit abgeändert oder erweitert werden

kann, sind die Umstände maßgebend, unter denen eine Spezialität in den Handel gebracht wird. Außerdem unterliegen der Steuer alle Spezialitäten, deren Zusammensetzung nicht in genügender Weise bekannt gemacht ist, jedoch wird nicht verlangt, daß die Zusammensetzung auf der Etikette angegeben sei, sondern es genügt die Niederlegung der Vorschrift an bekannter, allen Interessenten zugänglicher Stelle, oder die Veröffentlichung in einem Fachblatt. In diesem Falle ist die Etikette mit einem Hinweis auf die Veröffentlichung zu versehen. Eine anderweite Beschränkung des Verkaufs oder der Anpreisung der Spezialitäten findet nicht statt.

Die Steuer richtet sich nach dem Verkaufspreis der Spezialitäten. Sie beträgt:

bei	einem	Preis	bis zu	1	Shilling	$1^1/_2$	d.
„	„	„	von	$1—2^1/_2$	„	3	„
„	„	„	„	$2^1/_2—4$	„	6	„
„	„	„	„	4—10	„	1	sh
„	„	„	„	10—20	„	2	„
„	„	„	„	20—30	„	3	„
„	„	„	„	30—50	„	10	„
„	„	„	über	50	„	1	£

In Rußland ist die Einführung von Medikamenten, medizinischen Präparaten und Gegenständen einschließlich der Geheimmittel und Spezialitäten nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Zolldepartements gestattet, patentierte ausländische Heilmittel werden nur in der vom Medizinalrat geprüften Originalpackung eingelassen. Die Genehmigung erfolgt unter der Bedingung, daß die eingeführten Mittel entweder

a) ausschließlich zum Vertrieb aus Apotheken auf Grund ärztlicher Verordnung,
b) nur zum Vertrieb aus Apotheken oder
c) ohne Einschränkung des Verkaufs zuzulassen seien.

Die Einführung von Heilmitteln oder Präparaten mit einem Gehalt an giftigen oder stark wirkenden Stoffen kann durch das Zolldepartement untersagt werden, zahlreiche Geheimmittel und Spezialitäten unterliegen diesem Verbot. Die Listen der zugelassenen wie der verbotenen Mittel werden veröffentlicht. Froelich.

In Österreich versteht man unter Geheimmitteln jene zu Heilzwecken bestimmten Präparate, deren genaue qualitative und quantitative Zusammensetzung nicht bekannt ist.

Der Vertrieb von Geheimmitteln ist verboten.

Schon das Allh. Patent vom 25. November 1775 (Theresian. Ges.-Sammlg., VII. Bd., pag. 379) besagt: „Soll niemand, wer er auch sei, bei 20 Reichstaler Strafe, ein Arcanum verkaufen.“

Dieses Verbot wurde später mehrmals mit Hofkanzleidekreten und Ministerialerlässen in Erinnerung gebracht. Im Staatsministerialerlasse vom 13. Mai 1862, Z. 8875, ist insbesondere auch betont, „daß das Verbot des Verkaufes von Geheimmitteln auch von solchen zu gelten hat, die angeblich gegen Tierkrankheiten und Viehseuchen wirksam sein sollen.“

Genauer präzisiert erscheint das Verbot des Geheimmittelverkaufes in § 1, al. 2 der Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. September 1883, R. G. Bl. Nr. 152: „Arzneizubereitungen, für welche die Bereitungsvorschrift zur Einsicht der Ärzte in der Apotheke nicht vorliegt, oder für welche aus der vorgelegten Bereitungsvorschrift die Substanz des Arzneimittels nicht mit Bestimmtheit in qualitativer und quantitativer Hinsicht erkenntlich ist, dürfen überhaupt nicht, also auch nicht in Apotheken feilgehalten oder verkauft werden.“

Die Bereitungsvorschrift muß vom Erzeuger der betreffenden Arzneizubereitung ausgestellt sein; „die an ihrer Stelle etwa vorgelegten Zeugnisse von Fachmännern, von analytischen Befunden u. dergl.“ sind „nicht als authentische Nachweise über die Substanz solcher Zubereitung anzuerkennen“.

„Durch die Vorlegung dieser Bereitungsvorschriften zur Einsicht der Ärzte in den Apotheken wird nicht bloß bezweckt, den für den Verkauf bestimmten Arznei-

zubereitungen den Charakter von Geheimmitteln, deren Feilhaltung und Verkauf unbedingt verboten ist, zu benehmen, sondern es soll damit auch eine Kontrolle geschaffen werden, durch welche die Identität der in Verkauf gebrachten Arzneizubereitungen mit den nach der Bereitungsvorschrift erhaltbaren, insbesondere auch in jenen Fällen erprobt werden kann, in welchen sie auf dem Wege der chemischen Analyse, der pharmakognostischen und mikroskopischen Untersuchung nicht mit voller Bestimmtheit zu erkennen ist." (Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern vom 23. Jänner 1884, Z. 18.659 ex 1883.)

Durch die angeführten Bestimmungen erscheint der Vertrieb von Geheimmitteln im Inlande, — da außerhalb der Apotheken Arzneimittel im allgemeinen überhaupt weder feilgehalten noch verkauft werden dürfen, — ohne strafbare Umgehung dieser Bestimmungen ausgeschlossen.

Was die Einfuhr von Geheimmitteln aus dem Auslande anlangt, so steht dieser eine Bestimmung der Verordnung der k. k. Ministerien der Finanzen und des Handels vom 25. Mai 1882, R. G. Bl. Nr. 49, womit die Durchführungsvorschrift zum allgemeinen Zolltarife des österreichisch-ungarischen Zollgebietes erlassen wurde, entgegen. Im § 16 dieser Verordnung heißt es: „Außer den . . . . sind aus Sanitäts-, Sicherheits- und anderen öffentlichen Rücksichten im Verkehre derzeit beschränkt: *a)* aus Sanitätsrücksichten: 2. Zubereitete Arzneiwaren und kosmetische Mittel, wenn sie nicht für Apotheker, sondern für Privatpersonen eingeführt werden. Privatpersonen haben schriftlich um die Bewilligung zum Bezuge dieser Waren bei der politischen Landesstelle des Kronlandes, in welchem sie wohnen, anzusuchen."

Diese Gesuche müssen belegt sein: 1. mit einem ärztlichen Zeugnis über die Zulässigkeit des Gebrauches und die zu verbrauchende Menge des betreffenden Mittels; 2. mit einer vom Erzeuger des Arzneimittels ausgestellten Bereitungsvorschrift oder mit der ärztlichen Verschreibung, woraus die Substanz des Medikamentes in qualitativer und quantitativer Hinsicht mit Bestimmtheit erkenntlich ist.

Hinsichtlich gewisser Geheimmittel wurden und werden von den Verwaltungsbehörden spezielle Verbote erlassen.

Die vom Ministerium des Innern erlassenen Verbote sind in einem besonderen, in der jährlich erscheinenden Arzneitaxe enthaltenem Verzeichnisse zusammengestellt. Die Publikation solcher Verbote erfolgt überdies fallweise auch in der Wochenschrift: „Das österreichische Sanitätswesen." HAIMEL.

Geheimratspillen von LESCHNITZER bestehen nach Pharm. Zeitg. aus Rad. Rhei 50 *g*, Extr. Aloës 17 *g*, Extr. Rhei 8 *g*, Sapo medicat. 31 *g*, Resina Jalapae 14 *g*, Ol. Carvi und Ol. Cajeputi je 7 Tropfen; zu 750 Pillen, die mit Zimt zu bestreuen sind. ZERNIK.

Geheimtinten oder sympathetische Tinten haben heutzutage bei weitem nicht mehr die Wichtigkeit, die man denselben früher beilegte.

Wie schon der Name sagt, dienten sie dazu, Briefe, überhaupt Mitteilungen, in einer solchen Weise herzustellen, daß sie dritten Personen unbekannt bleiben sollten und nur für den eingeweihten Empfänger sichtbar wurden, nachdem dieser das betreffende Stück Papier einer entsprechenden Behandlung unterworfen hatte.

Zu diesem Zwecke wurden verschiedene chemische Stoffe benutzt, mit deren wässerigen Lösungen geschrieben wurde. Die ohne etwas Aufmerksamkeit nicht bemerkbaren Schriftzüge wurden jedoch sichtbar, wenn der Empfänger sie entweder erwärmte, ein farbiges Pulver aufstreute oder mit der Lösung eines chemischen Stoffes befeuchtete, der mit dem zuerst zum Schreiben verwendeten eine farbige Reaktion gibt. Das Befeuchten mit dieser zweiten Substanz muß vorsichtig geschehen, um die Schriftzüge nicht zu verwischen, also durch Aufdrücken eines damit befeuchteten Stückes Filtrier- oder auch Löschpapier oder mittels Durchziehens des Papiers durch die betreffende Lösung.

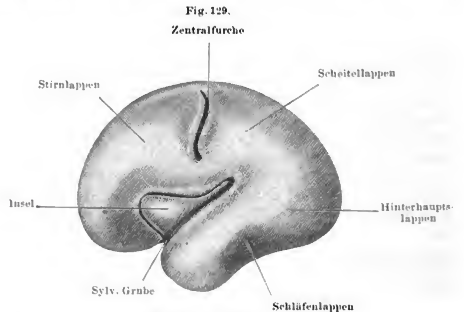
Im nachstehenden ist eine Angabe derartiger Geheimtinten, welche teils verwendet, teils vorgeschlagen worden sind, zusammengestellt:

Schreibflüssigkeit	Behandlung der Schrift	Sichtbarwerden der Schrift
Kobaltchlorür (HELLOTS Tinte) oder Kobaltacetat	Erwärmen.	Vorübergehend blau.
Kobaltnitrat und Nickelnitrat oder Eisenchlorid	„	„ grün.
Kobaltnitrat und Zinksulfat . .	„	„ rosaviolett.
Kupfersulfat und Natriumchlorid	„	Gelb.
Sehr verdünnter Stärkekleister .	Jodwasser oder Joddampf und Feuchtigkeit.	Blau.
Salizylsäure	Eisenchlorid.	Violett.
Gerbsäure (Papier muß eisenfrei sein)	Ferrosulfat.	Blauschwarz.

TH.

Gehirn ist der in der Schädelhöhle eingeschlossene Teil des zentralen Nervensystems. Das Gehirn wird von zwei Häuten umschlossen, von denen die äußere aus reinem derben Bindegewebe besteht, ein seidenglänzendes Aussehen hat und der inneren Oberfläche der Schädelhöhle überall anliegt. Diese Haut wird als Harte Hirnhaut oder Dura mater von der zweiten Haut des Gehirnes unterschieden. Diese ist zart und besteht aus zwei Blättern, weshalb wohl auch von drei Hirnhäuten gesprochen wird. Das tiefere (untere, innere) Blatt der zweiten

Fig. 129.



Fötales Gehirn.

Hirnhaut liegt der Oberfläche der eigentlichen Gehirnsubstanz dicht an und wird als Pia mater von dem oberen (äußeren) Blatte der Spinnenwebenhaut oder Arachnoidea unterschieden, welche letztere der Dura mater dicht anliegt. Im normalen Zustande findet sich zwischen den Hirnhäuten eine geringe Menge einer klaren Flüssigkeit (Cerebrospinalflüssigkeit) angesammelt, die nur an einzelnen Stellen, wo der spaltförmige Raum zwischen Arachnoidea und Pia sich etwas erweitert (Zisternen), in bedeutenderer Menge vorhanden ist. In der Pia mater verlaufen die Blutgefäße, welche die Hirnsubstanz ernähren. Die Form des Gehirnes ist, den verschiedenen Schädelformen entsprechend, bald mehr kugelförmig, bald mehr eiförmig gestaltet.

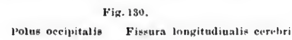
Man unterscheidet am Gehirn das Großhirn, das Kleinhirn (nach hinten) und das verlängerte Mark. Das letztere setzt sich unmittelbar in das im Wirbelkanal liegende Rückenmark fort.

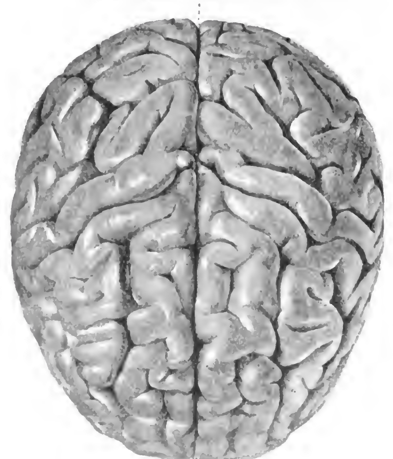
Das Gehirn ist ein symmetrisch gebautes Organ, dessen Symmetrieebene in der Medianebene des Körpers gelegen ist. Dementsprechend teilt man das Großhirn in zwei Hemisphären, die durch eine tiefe Spalte voneinander getrennt sind. Auch am Kleinhirn unterscheidet man zwei Hemisphären. In die tiefe Längs-

spalte, welche die beiden Großhirnhemisphären voneinander trennt, dringt eine Scheidewand der harten Hirnhaut ein (die große Sichel, Falx). Eine solche zeltförmig ausgespannte Scheidewand, die von der harten Hirnhaut gebildet wird, findet sich auch zwischen dem Großhirn und dem Kleinhirn und wird das Zelt (Tentorium) genannt.

Das Hirngewicht beträgt im Mittel bei dem Europäer ca. 1360 *g*. Geistig hervorragende Menschen zeigten nicht selten ein abnorm hohes Hirngewicht, so Turgenjeff 2120 *g*, Schiller 1580 *g*, Gauss 1492 *g*, und solcher Beispiele gibt es mehrere; dagegen fand man bei Idioten und Kretinen sehr geringe Gewichte, meist unter 900 *g*. Es gibt aber Erfahrungen, daß einerseits geistig hervorragende Menschen ein geringes, andrerseits geistig wenig tätige ein erhebliches Hirngewicht

Fig. 130.





Hirnoberfläche nach Spalteholz.

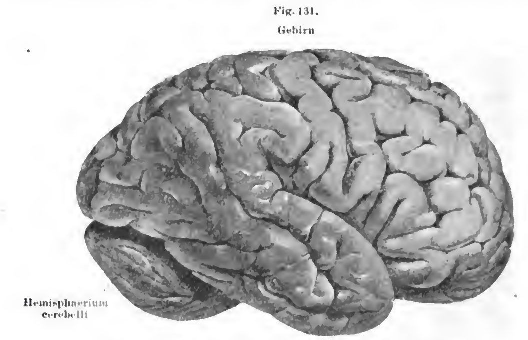
zeigten. So z. B. hatte Gambetta ein Hirngewicht von 1180 *g*, Dante von 1320 *g* und Justus v. Liebig ein solches von 1352 *g*, während das Gehirn eines von Mörris beschriebenen 38jährigen Ziegelarbeiters 1900 *g* wog.

Die Oberfläche des Großhirns ist von zahlreichen Furchen durchsetzt, zwischen denen die Windungen als wurmförmige Wülste zu sehen sind. Nur im Beginne der Entwickelung ist die Hirnoberfläche glatt, aber schon im 5. Monate zeigen sich am Gehirne des Embryo die Hauptfurchen und Abteilungen der Oberfläche. Die Fig. 129 zeigt ein solches Gehirn aus der Fötalperiode, an der die Sylvische Spalte und die Zentralfurche zu sehen sind. In ersterer liegt die „Insel“, eine Abteilung des Gehirns, welche im weiteren Verlaufe der Entwickelung von den angrenzenden Teilen des Gehirns überdeckt wird. Die Zentralfurche trennt den vorderen Teil des Hirns (Stirnlappen) vom Scheitellappen. Außerdem unterscheidet man einen Hinterhaupts- und einen Schläfenlappen. Eine Übersicht der zahlreichen Furchen und Windungen des erwachsenen menschlichen Gehirns zeigen Fig. 130 und 131.

Die Hirnsubstanz besteht teils aus einer **grauen**, teils aus einer **weißen** Masse. Die ganze Oberfläche des Großhirns und des Kleinhirns ist eine im Mittel etwa 7 *mm* dicke Rinde von grauer Substanz, die nach unseren heutigen Anschauungen

Fig. 131.

Gehirn

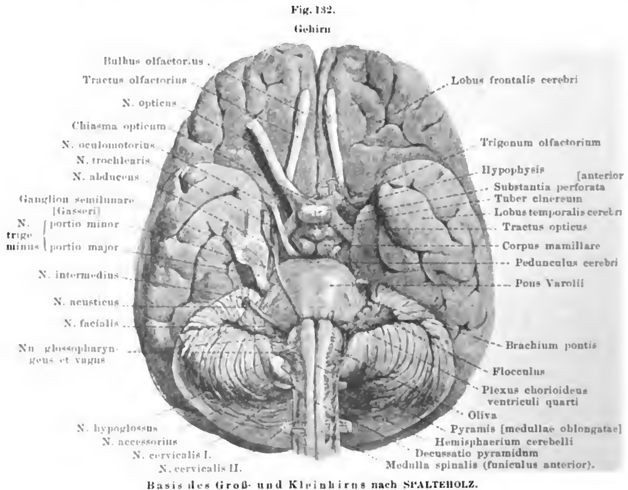


Gehirn in der rechten Seitenansicht nach SPALTEHOLZ.

die spezifischen Elemente des Zentralnervensystems darstellt. Außer als Rinde findet sich graue Substanz noch an vielen anderen Stellen des Gehirns und Rücken-

Fig. 132.

Gehirn



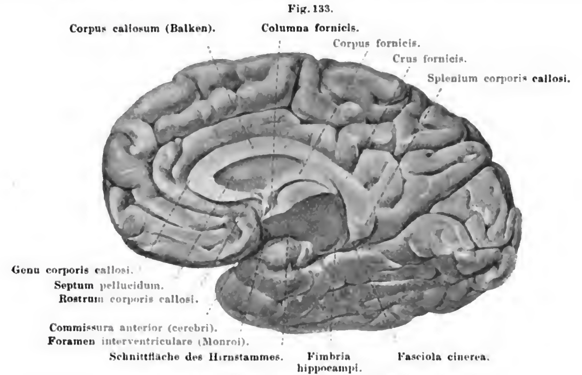
Basis des Groß- und Kleinhirns nach SPALTEHOLZ.

marks. Die weiße Substanz liegt nirgends oberflächlich zutage und besteht im wesentlichen aus Nervenfasern, deren Markhüllen die Substanz ihre weiße Farbe verdankt. Die weiße Substanz des Gehirns unterscheidet sich ihrer Zusammensetzung nach nicht wesentlich von jener, aus der die Nerven des menschlichen

Körpers gebildet sind. Dementsprechend schreibt man ihr auch im allgemeinen die Funktion der Leitung zu. Sie leitet die Erregungen von den in der Peripherie gelegenen nervösen Sinnesorganen zu den Zentralorganen, oder von diesen zu Bewegungsapparaten und anderen Organen unseres Körpers. Die außerhalb des Zentralnervensystems gelegenen Bahnen weißer Substanz sind die Nerven (s. d.). In welcher Weise die Nerven mit dem Gehirn in Verbindung stehen, wird durch die Abbildung der Basalfläche (Fig. 132) desselben am besten verdeutlicht. Sie zeigt die Ein- und Austrittsstellen der zwölf Gehirnnerven, außerdem das Kleinhirn, das Rückenmark, das verlängerte Mark und die Verbindungen der Hirnteile untereinander.

Das Gehirn ist der Sitz der Bewußtseinsvorgänge, und alle Äußerungen unseres Willens gehen von ihm aus. Der Sitz dieser Funktionen scheint ausschließlich in

Fig. 133.



Rechte Großhirnhemisphäre (nach SPALTEHOLZ).

der grauen Hirnrinde zu sein. Diese Funktionen sind nicht regellos und gleichmäßig über die gesamte Rinde verteilt, sondern gewisse Stellen der grauen Hirnrinde üben den größten Einfluß auf gewisse Leistungen unseres Körpers aus. So stehen z. B. jene Hirnteile, welche nach vorn und rückwärts, unmittelbar an der Zentralwindung gelegen sind (Fig. 133), in dem innigsten Zusammenhange mit allen willkürlichen Bewegungen unseres Körpers. Eine Verletzung des Gehirns an dieser Stelle hat, je nach ihrem Sitze, Lähmung verschiedener Muskelgruppen im Gefolge. Die Verletzung der Wurzel der untersten Stirnwindung auf der linken Hemisphäre führt zur Störung der Sprache. Im Schläfenlappen ist die Gehörsempfindung, im Hinterhauptslappen das bewußte Sehen lokalisiert. Alle einzelnen Rindenbezirke oder „Rindenfelder" hängen durch Leitungsbahnen auf das Innigste miteinander zusammen und beeinflussen sich dadurch auf das intensivste. Solche verbindende Leitungsbahnen (Assoziationsfasern) bestehen nicht nur zwischen den Rindenfeldern einer und derselben Hemisphäre, sondern es sind auch beide Hemisphären durch ein großes Bündel solcher Leitungsfasern miteinander verbunden (der sogenannte „Balken").

Die graue Hirnrinde und die unmittelbar darunterliegende weiße Substanz ist jeder Schmerzempfindung bar, so daß Verletzungen der Rinde oder Operationen an derselben schmerzlos sind; nur die Dura mater und die tiefliegenden Hirnteile enthalten schmerzempfindende Fasern. KLEMENSIEWICZ.

Gehlen A. F. (1775—1815), war erst Pharmazeut und studierte dann Medizin und Chemie, wurde Dozent der Chemie zu Halle und ging als Professor derselben Disziplin nach München. GEHLEN beteiligte sich an der Verbesserung

der neuen Nomenklatur, gab das „Jahrbuch der Pharmazie", das „Neue Journal der Chemie" und das „Journal für Physik und Chemie" heraus und gründete das von BUCHNER fortgesetzte „Repertorium der Pharmazie". Seine wissenschaftlichen Arbeiten liegen auf dem Gebiete der pharmazeutischen Chemie; bei einer solchen wurde er ein Opfer der Wissenschaft, indem er bei Bereitung von Arsenwasserstoff das giftige Gas einatmete. Mit BUCHOLZ gründete er die Stiftung für altersschwache Pharmazeuten. BERENDES.

Gehöröl, Gehörbalsam. Der gemeine Mann versteht unter Gehöröl meist Öl gegen Schwerhörigkeit, und man pflegt dann eine Mischung aus 20 T. Oleum camphoratum, 1 T. Oleum Cajeputi und 1/5 T. Oleum Anthos zu dispensieren. — Ähnlich zusammengesetzt sind die als Spezialitäten vertriebenen Gehöröle von BRACKELMANN, CHOP, ROBINSON, RUST, SCHMIDT, SEYDLER, SPIELMANN u. a. Zu warnen ist vor dem Gebrauch aller solcher Mittel, deren Zusammensetzung weniger genau bekannt ist; dahin gehören die Balsame von BEZOLD, TAYLOR, BÖHM u. a. TH.

Gehrigs elektromotorische Zahnhalsbänder sind (nach HAGER) Samtstreifen, in welche gelbes, mit Schwefel bestrichenes Kattunband eingenäht ist. TH.

Geigenharz = Kolophonium.

Geiger Ph. L. (1785—1836), Dr. med. u. phil., war Apotheker in Karlsruhe und später in Heidelberg, wo er eine Professur erhielt. Er entdeckte das Coniin und veröffentlichte Analysen des Opiums und des Moschus. BERENDES.

Geigera, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae; in Afrika verbreitet. Stengellose oder verzweigte Kräuter oder Halbsträucher, oft mit geflügelten Zweigen.

G. ornativa O. HOFFM., in Groß-Namaland, wird von den Einheimischen als Schmuck benutzt, indem sie die reifen Köpfchen mit den glänzenden Silberschuppen perlschnurartig aneinander reihen. v. DALLA TORRE.

Geijera, Gattung der Rutaceae; Bäume mit abwechselnd stehenden Blättern und kleinen in Rispen stehenden Blüten. In Ostaustralien.

G. salicifolia BENTH., auch auf Neu-Süd-Wales, als Copaivabalsambaum bekannt, besitzt eine sehr aromatische, an Bitterstoffen reiche Rinde (MAIDEN, 1890). v. DALLA TORRE.

Geilnau in Nassau besitzt eine Quelle, welche bei 10° enthält $Cl\,Na$ 0·035, $CO_3\,H\,Na$ 1·061, $(CO_3)_2\,H_2\,Mg$ 0·363, $(CO_3)_2\,H_2\,Ca$ 0·490 und $(CO_3)_2\,H_2\,Fe$ 0·038 und 1469 *ccm* freie Kohlensäure in 1000 T. PASCHKIS.

Geïnsäure, eine Humussubstanz (s. d.) von der Formel $C_{20}H_{12}O_7$. TH.

Geiseler Th., Dr. phil. (1796—1871), Apotheker in Berlin, veröffentlichte die Darstellungsweisen einer großen Reihe pharmazeutisch-chemischer Präparate und Prüfungsmethoden der Arzneimittel. BERENDES.

Geißel in botanischem Sinne bezeichnet die an einem oder an beiden Enden der Sporen verschiedener niederer Kryptogamen auftretenden zarten, hyalinen Anhängsel (s. Fig. 78 in Bd. II, pag. 490). Im Wasser zeigen sie oft eine lebhafte, schlängelnde Bewegung und bewirken dadurch ein Fortbewegen der ganzen Spore. — S. auch Cilien, Bd. III, pag. 714. SYDOW.

Geissler Ewald Albert, geb. am 20. April 1848 in Steinigtwolmsdorf, einem kleinen Städtchen der sächsischen Lausitz, durchlief die übliche Laufbahn des Pharmazeuten, bezog 1874 die Universität Jena, wo er unter REICHARDT, dessen

Assistent er später wurde, Chemie studierte. Nachdem er 1875 zum Doktor der Philosophie promoviert worden war, übersiedelte er 1876 nach Dresden, woselbst er ein öffentliches chemisches Laboratorium für gewerbliche und Nahrungsmittel-Untersuchungen errichtete. 1879 erwarb er die bis dahin von HAGER geleitete Pharmazeutische Centralhalle, die er im Vereine mit Dr. ALFRED SCHNEIDER, dem gegenwärtigen Redakteur dieser Zeitschrift, mit Dr. HERMANN THOMS, dem derzeitigen Direktor des Berliner pharmazeutischen Universitätsinstitutes, EUGEN DIETERICH u. a. herausgab. Im Jahre 1882 übernahm er die Redaktion des Pharmazeutischen Kalenders, in welchem mehrere sehr beachtenswerte wissenschaftlich-pharmazeutische Aufsätze aus seiner Feder erschienen; doch sah er sich bereits 1887 genötigt, die Redaktion dieses Kalenders niederzulegen, da er ein Jahr vorher in Gemeinschaft mit Prof. Dr. J. MOELLER die Herausgabe der Real-Enzyklopädie der gesamten Pharmazie in Angriff nahm, die, 1891 vollendet, gegenwärtig in 2. Auflage erscheint. Mittlerweile (1886) wurde GEISSLER Professor der Chemie, Physik und Warenkunde an der tierärztlichen Hochschule in Dresden und Leiter der mit dieser Anstalt verbundenen Apotheke und im Jahre 1890, als Nachfolger Hofrat SUSSDORFs, Apothekenrevisor. 1894 übergab er die Redaktion, 1895 auch den Verlag der Pharmazeutischen Centralhalle an Dr. ALFRED SCHNEIDER und trug sich mit der Absicht, in der Folgezeit seine analytischen Untersuchungen wieder aufzunehmen und literarisch tätig zu sein. Doch hatte bereits am 15. Oktober 1898 der unerbittliche Tod alle diese Pläne grausam zerstört. R. MÜLLER.

Geißler H. (1814—1879), war Mechaniker und beschäftigte sich vorwiegend mit mechanisch-wissenschaftlichen Arbeiten. Im Jahre 1854 gründete er in Bonn eine Werkstätte chemischer und physikalischer Apparate, aus der Instrumente von höchster Vollkommenheit hervorgingen. Er konstruierte auch die sogenannten GEISSLERschen Röhren. Von der Universität Bonn wurde GEISSLER zum Dr. phil. honoris causa ernannt. BERENDES.

Geißlers Eiweißreagenzpapier besteht in Filtrierpapier, das mit Quecksilberchlorid, Jodkalium und Zitronensäure getränkt ist. S. auch Eiweißreagenzpapiere, Bd. IV, pag. 578. ZERNIK.

Geißlersche Röhren. Diese von PLÜCKER erfundenen, von GEISSLER zuerst ausgeführten Glasröhren dienen zur Beobachtung mit eigentümlichem Leuchten verbundener, elektrischer Entladungen von Induktionsströmen zwischen soweit entfernten Elektroden, daß eine Funkenentladung nicht mehr möglich ist. Die Elektroden sind durch die beiden Enden in das Rohr reichende, eingeschmolzene Platin- oder Aluminiumdrähte. Die Röhren sind mit verdünnten, wenigen Millimeter Quecksilberdruck entsprechenden Gasen angefüllt, dichtere Gase würden nicht leuchten. Je enger die Röhren, desto größer wird der Widerstand gegen den Strom und die Spannung des letzteren und desto intensiver das Leuchten.

In weiten Röhren erfolgt das Leuchten in getrennten vibrierenden Schichten, bei starken Strömen in meterlanger Entfernung der Elektroden voneinander.

PLÜCKER und HITTORF untersuchten und ermittelten in diesen Röhren die Emissionsspektra der Gase der Nichtmetalle. Es ist schwierig, die Gase rein zu erhalten, die geringste Beimischung zeigt fremde Spektrallinien.

Beim Gebrauche verbrennen in Sauerstoff, Schwefeldampf und den Halogenen die Platinelektroden, die von Aluminium widerstehen länger. Es gelangen mit der Zeit aus dem Glase oder durch dasselbe fremde Bestandteile in das Gas, welche die Spektra trüben. Es werden daher auch Röhren mit Zu- und Ableitungen und vorzüglich eingeschliffenen Glashähnen verwendet, welche mittels der Quecksilberluftpumpe evakuiert und von neuem mit Gas gefüllt werden können. Die ursprünglichste, einfachste Form der Röhren ist je nach dem Zwecke vielfach abgeändert worden, so für die „Untersuchungen über die Spektra der Kohlenverbindungen" von KARL WESENDONK.

Auch die Fluoreszenzröhren zum Erglühen flüssiger und fester Stoffe in Lichtschwingungen von veränderter Wellenlänge und Schwingungsdauer unter dem Einflusse des elektrischen Stromes sind nur Variationen der PLÜCKERschen Röhren.

GÄNGE.

Geissolomataceae, monotypische Familie der Dikotylen (Reihe Myrtiflorae). Südafrikanischer Strauch.

FRITSCH.

Geissospermin, $C_{19}H_{24}N_2O_2 + H_2O$, ein von HESSE zuerst isoliertes, neben Pereirin und Vellosin in der Pereirarinde, der Rinde von Geissospermum Vellozii und G. laeve vorkommendes Alkaloid. Seine Darstellung ist mit der des Pereirins bezw. Vellosins verknüpft. Die Operationen zur Darstellung sind: Auskochen der Rinde mit Alkohol, Konzentrieren des Auszuges, Übersättigen mit Natriumkarbonat und Ausschütteln mit viel Äther. Der ätherische Auszug wird mit verdünnter Essigsäure geschüttelt, vom Äther getrennt und die braune essigsaure Lösung mit NH_3 und Äther geschüttelt. Hierbei scheidet sich Geissospermin kristallinisch ab, während Pereirin und Vellosin in Lösung bleibt. — Das Geissospermin wird entweder direkt durch Umkristallisieren aus Alkohol oder durch Vermittelung des neutralen Sulfats gereinigt. Dieses erhält man durch Neutralisation der heißen alkoholischen Lösung der Base mit Schwefelsäure; durch Zerlegung desselben mit Ammoniak wird die Base wieder zurückgewonnen.

Das Geissospermin kristallisiert in kleinen weißen Prismen, welche in Wasser und Äther nahezu unlöslich, in kaltem Alkohol wenig, in heißem leicht löslich sind. Die Lösung ist linksdrehend, $\alpha_D = -93{\cdot}37$ in alkoholischer Lösung. Es schmilzt unter Zersetzung gegen 160°. Konzentrierte Schwefelsäure löst zunächst farblos, die Lösung nimmt aber in einigen Sekunden eine blaue, später verblassende Färbung an. Konzentrierte Salpetersäure erzeugt eine purpurrote, beständige Färbung, die aber beim Erhitzen verschwindet. Eisenoxydhaltige Schwefelsäure löst mit intensiv blauer Farbe. Beim Erhitzen mit wenig Natronkalk liefert das Geissospermin eine in blaßgelben Blättchen sublimierende Substanz.

Das Geissospermin bildet mit Säuren neutrale Salze. Das Sulfat,

$$(C_{19}H_{24}N_2O_2)_2 . SO_4H_2,$$

kristallisiert aus Weingeist in weißen, sternförmig gruppierten Nadeln. Das Chlorhydrat ist amorph, das Platinsalz, $(C_{19}H_{24}N_2O_2 . HCl)_2 PtCl_4$, kann kristallisiert erhalten werden.

Unter dem Namen Geissospermin ist eine kristallisierte Base in den Handel gekommen, welche aus dickeren Stammrinden bereitet war und sich als Vellosin erwies. Dieses hat einen Schmp. von 189° und ist rechtsdrehend, $\alpha_D = +22{\cdot}8$ in Chloroformlösung. Es scheint, daß sich auf diese Substanz auch die Angaben über die dem Brucin und Strychnin ähnliche Wirkung des Geissospermins beziehen.

KLEIN.

Geissospermum, Gattung der Apocynaceae, Gruppe Plumiereae; Bäume im tropischen Brasilien.

G. laeve (VEL.) BAILL. (G. Velozii ALLEM.), mit alternierenden, ganzrandigen, kahlen und glänzenden Blättern, ist die Stammpflanze einer der als Pereiro bezeichneten Rinden.

G. sericeum (SAG.) BENTH. et HOOK. hat dicht goldig behaarte Blätter und Blüten.

M.

Geistscher Tee gegen die Leiden der Harnorgane besteht (nach SCHWENDLER) aus 20 T. Folia Bucco, je 6 T. Herba Violae tric., Herba Fumariae und Lignum Guajaci, je 4 T. Folia Sennae, Lignum Sassafras, Radix Sarsaparillae und Radix Ononidis. Neben der harntreibenden kommt dieser Mischung auch eine auflösende Wirkung zu.

G. HELL.

Geitonogamie, Nachbarbestäubung, tritt bei Befruchtung der Pflanze dann ein, wenn die Blüte einer Pflanze nicht von dem eigenen Pollen, sondern von

dem Pollen einer anderen Blüte derselben Pflanze befruchtet wird, im Gegensatz zur Selbstbestäubung (Autogamie) und Fremdbestäubung (Xenogamie).

Sydow.

Gelatina ist ein mit besonderer Sorgfalt hergestellter Knochenleim in dünnen, farblosen, durchsichtigen Blättern (in foliis, in tabulis), welche lufttrocken, geruch- und geschmacklos sind und sich in siedendem Wasser klar lösen.

Sie kommt als Gelatina alba und, rot gefärbt, als Gelatina rubra in den Handel. Zur Herstellung der Gelatina rubra verwendet man auf 1 *kg* Gelatine 0·2 *g* Pulverfuchsin oder 0·5 *g* Bordeaux-Rot extra. Diese Farbstoffe müssen natürlich giftfrei sein. Beim Erkalten gerinnt die wässerige Lösung der Gelatine, sie gelatiniert, daher ihre ausgedehnte Anwendung zu Gelées im Haushalte und in der Konditorei. Die Ph. Boruss. VII. verwendete sie statt Ichthyocolla zur Bereitung des englischen Pflasters; in bezug auf Klebefähigkeit steht die Gelatine der Hausenblase bedeutend nach, und sie ist nur für die Zwischenlagen, d. h. die mittleren Anstriche verwendbar. Weiteres s. unter Leim.

Gelatina Carrageen. Nach Ergänzb. wird 1 T. Carrageen mit 40 T. Aqua im Dampfbade $^{1}/_{2}$ Stunde stehen gelassen, dann unter schwachem Pressen koliert; der Kolatur werden 2 T. Saccharum zugesetzt und dieselbe unter Rühren soweit abgedampft, daß nach Entfernung des Schaumes 10 T. bleiben. Nach Ph. Austr. werden 5 T. Carrageen mit 300 T. Aqua zu 30 T. Kolatur eingekocht und dieser 10 T. Saccharum zugesetzt. Unter Zusatz von 2000 T. Zucker und Gummi arabicum auf 50 T. Gelatina Carrageen bereitet man die Gelatina Carrageen in tabulis.

Gelatina Cornu Cervi spielte vor einigen Dezennien eine große Rolle, als man glaubte, den tierischen Leim als das souveränste Nahrungsmittel betrachten zu müssen. Gegenwärtig gibt sich wohl niemand mehr die Mühe, geraspeltes Hirschhorn stundenlang auszukochen, sondern man nimmt statt dessen eine entsprechende Menge weiße Gelatine.

Gelatina Lichenis Islandici. Nach Ergänzb. sind aus 3 T. Lichen Island. und 3 T. Saccharum, wie unter Gelatina Carrageen beschrieben, 10 T. Gallerte zu bereiten. Nach Ph. Austr. 10 T. Lichen Island. mit kaltem Wasser gewaschen, werden mit 300 T. Wasser auf 60 T. eingekocht und 10 T. Saccharum zugesetzt. Man verdampft sodann auf 40 T. Gallerte.

Gelatina Lichenis Islandici saccharata sicca, in Ph. Germ. I. offizinell, wird in der Weise bereitet, daß man 100 T. Lichen Island. durch Mazeration mit 1000 T. Aqua, worin 6 T. Kalium carbonicum gelöst sind, und nachheriges Waschen mit Wasser entbittert, das entbitterte Moos wiederholt mit Wasser auskocht, den erhaltenen Kolaturen 35 T. Saccharum hinzugibt, eindampft bis zur Konsistenz einer dicken zähen Masse und im Trockenschrank vollständig austrocknet; das trockene Präparat wird gepulvert und noch mit soviel Saccharum pulver. vermischt, daß der Gehalt an Zucker die Hälfte des Gesamtgewichtes ausmacht. Es empfiehlt sich, zur Erhöhung der Haltbarkeit des Pulvers 10 T. Milchzucker zuzusetzen und nur 25 T. Sacchar. album. Durch Trocknen in Vakuumapparaten gewinnt die Haltbarkeit sehr bedeutend.

Die **Ölgallerten** gleichen nur in bezug auf ihre Konsistenz den eigentlichen Gallerten und werden besser als „solidifizierte Fette“ bezeichnet. Man erhält sie durch Zusammenschmelzen eines fetten Öles oder eines Balsams mit Walrat bei gelinder Wärme, von welchem letzteren man 5 T. auf 40 T. Öl oder Balsam verwendet. Hierdurch wird eine Masse erzielt, welche sich bequem in Oblate nehmen läßt. In Gebrauch sind Ölgallerten von Oleum Jecoris Aselli, Oleum Ricini und Balsamum Copaivae. Diese Arzneiform ist fast völlig verdrängt worden durch die großen elastischen Gelatinekapseln.

Gelatina sterilisata soluta, sterilisierte Gelatinelösung, als Hämostatikum in Verwendung. In China und Japan war die Gelatine bereits im 3. Jahrh. n. Chr. als Hämostatikum im Gebrauch. In Europa wurde sie als solches erst zu Anfang und dann wieder zu Ende des 19. Jahrh. empfohlen. Carnot hatte 1896 die

Gelatine als lokales Hämostatikum empfohlen, ohne viel Beachtung zu finden. Andere Forscher, DASTRE und FLORESCO, haben dann später wieder Anregung gegeben zum eingehenden Studium der Frage, deren Lösung durch Publikationen zahlreicher weiterer Forscher gefördert wurde. Wertvolle kasuistische Beiträge verdanken wir LEVY, BRUNS, BOLTENSTERN, LANCEREAUX, ZUPPINGER u. a. und endlich eine höchst verdienstvolle kritische Zusammenstellung der bisher gewonnenen Ergebnisse im Anschlusse an eigene Forschung HERMANN KAPOSI, durch dessen Arbeit* die Frage zumindest nach der praktischen Seite hin, zum guten Teil auch in theoretischer Richtung eine erschöpfende Behandlung erfahren hat. Namentlich sein Verdienst ist es, mit aller Bestimmtheit hervorgehoben zu haben, daß die blutstillende Wirkung nur der unveränderten Gelatine als solcher zukommt, und zwar als einem die Gerinnung des Blutes fördernden Mittel, und daß ihre Derivate, namentlich ihr Hydratationsprodukt, das Gelatinepepton, geradezu eine entgegengesetzte Wirkung haben, die Gerinnung des Blutes verhindern und damit die Stillung des Blutens vereiteln, ja, daß dem Gelatinepepton eine dem gerinnungshemmenden Hirudin analoge Wirkung zukommt, daß also Gelatine einerseits, Gelatinepepton und Hirudin andrerseits sich wie die sogenannten Antikörper verhalten. Dies ist von besonderer Wichtigkeit, weil sich daraus die Forderung ableitet, bei Darstellung der sterilen Gelatinelösung alle jene Momente zu vermeiden, die ein Peptonisieren der Gelatine bewirken können. Die Anwendung als Hämostatikum erfolgt lokal, per os, als Klysma, als subkutane und als intravenöse Injektion. Von größter Wichtigkeit ist die Anwendung als Injektion. Diese erheischt, daß die Lösungen völlig klar und steril seien und macht weiter neutrale Reaktion und isotonische Beschaffenheit gegenüber Blut wünschenswert. Letztere erreicht man durch Anwendung physiologischer Kochsalzlösung an Stelle von destilliertem Wasser als Lösungsmittel. Angewendet wird die Gelatinelösung in Stärken von 1—10% und in Mengen von 20—200 *ccm* zumeist als Injektion. Ihre blutstillende Wirkung will man sich durch ihre die Blutgerinnung befördernde Eigenschaft erklären, wobei die Gerinnung des Blutes durch Agglutination der Blutkörperchen zustande kommen soll. Als Indikationen für die Anwendung der Gelatinelösung als Hämostatikum durch Injektion gelten im allgemeinen alle jene durch ihre Intensität lebensgefährlichen Blutungen, deren Sitz durch operative Eingriffe nur schwierig oder nicht ohne Steigerung der Lebensgefahr erreichbar ist, oder bei denen eine operative Behandlung überhaupt aussichtlos ist, so z. B. bei parenchymatösen oder cholämischen Blutungen, Lungen-, Magen- und Darmblutungen, bei Aneurysmen, bei Blutungen aus den weiblichen Sexualorganen. Nierenblutungen dagegen sollen ungünstig beeinflußt werden. Die Injektionsflüssigkeit wird durch Erwärmen auf Bluttemperatur gebracht.

Zu Anfang des 19. Jahrh. wurden Hausenblasen und Tischlerleimlösungen auch örtlich bei Verletzungen als blutstillende Mittel vielfach verwendet. CARNOT will beobachtet haben, daß ein Zusatz von Chlorcalcium die blutstillende Wirkung des Leimes erhöhe, doch wendet man meist wohl nur reine Gelatinelösungen an. Die Herstellung derselben in vollkommen steriler und auch sonst tadelloser Beschaffenheit ist durchaus keine einfache, leichte und prompt zu erledigende Arbeit, weshalb deren fallweise Vornahme im Apothekenlaboratorium nicht zu empfehlen ist, namentlich weil im Bedarfsfalle mit der Applikation nicht gezögert werden kann. Die Lösung muß daher vorrätig gehalten werden, am besten in verschiedenen Stärken und abgefüllt in verschiedenen Mengen in zugeschmolzenen Glasbehältern. Die Herstellung steriler Gelatinelösungen ist denn auch gleich anfangs Gegenstand des pharmazeutischen Fabrikbetriebes geworden. Das Hauptaugenmerk bei der Darstellung richtet sich darauf, absolut klare und sterile Lösungen zu erhalten. Letzteres deswegen, weil sonst an den Injektionsstellen mitunter oft nicht nur

* Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia docendi der Heidelberger Universität, Verlag von G. Fischer in Jena 1904.

schmerzhafte, sondern auch gefährliche Abszesse entstehen oder durch Gegenwart virulenter Keime lebensgefährliche Infektionen bewirkt werden können. Ganz besonders kommt in dieser Hinsicht der Tetanusbazillus in Betracht, der in der käuflichen Gelatine zu wiederholten Malen von verschiedenen Forschern nachgewiesen wurde und Ursache beklagenswerter Zufälle war.

Eine rationelle Herstellungsmethode steriler Gelatinelösung wird daher absolute Keimfreiheit zu gewährleisten haben und diese mit solchen Mitteln zu erreichen trachten, welche die Natur der Gelatine nicht oder kaum verändern, namentlich diese nicht peptonisieren, da, wie KAPOSI l. c. nachgewiesen hat, Gelatinepepton im entgegengesetzten Sinne wie Gelatine die Gerinnungsfähigkeit des Blutes beeinflußt. Als geeignetste Methode zur Sterilisierung der Gelatine empfiehlt auf Grund exakter Versuche Dr. P. KRAUSE (Berliner klin. Wochenschr., 1902, Nr. 20) die fraktionierte Sterilisation im strömenden Dampfe bei 100°. Demungeachtet werden Präparate in Verkehr gebracht, die bei 115° sterilisiert wurden. Sie sind daran kenntlich, daß selbst die 10%igen Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur nur halbflüssig, keineswegs gallertartig aussehen, während andrerseits Präparate geliefert werden, die unter den gleichen Verhältnissen auch schon bei 2% Gelatinegehalt gallertförmig sind, so z. B. die Gelatina sterilisata soluta eines chemischen Laboratoriums in Österreich, welche in zugeschmolzenen eigenartigen zylindrischen Kölbchen in den Handel gebracht wird. Dieses Präparat wird hergestellt durch Lösen von 2—10% Gelatine in physiologischer Kochsalzlösung, Klären und fünfmaliger Behandlung der in den zugeschmolzenen Kölbchen befindlichen Flüssigkeit mit strömendem Wasserdampf. Zwischen je zwei Sterilisationen wird die Lösung 24—36 Stunden bei Bruttemperatur gehalten. Eine brauchbare Gelatinelösung ist, selbst wenn 10%ig, kaum oder nur schwach gelblich gefärbt, vollkommen klar und bei Zimmertemperatur (selbst bei nur 2% Gelatine) nicht flüssig, sondern gallertartig. Die Reaktion der Lösung ist amphoter. Lösungen, die trüb sind, als Vegetationszentren erkennbare Verunreinigungen enthalten oder gar einen üblen Geruch besitzen, dürfen nicht verwendet werden. — Vergl. auch den folgenden Artikel.

G. HELL.

Gelatinae, Gallerten, Gelées. Als Gallerte bezeichnet man eine erstarrte homogene, mehr oder weniger durchscheinende Masse von zitternd elastischer Konsistenz, die in der Wärme sich verflüssigt und bei der Abkühlung wieder erstarrt.

Als Grundlage für Gallerten dienen entweder animalische, leimgebende Gewebe (Colla animalis [Gelatine], Colla piscium, Cornu Cervi rasp.) oder Vegetabilien, welche bedeutende Mengen von Amylum, Gummi oder ähnlichen Substanzen, wie Lichenin und Bassorin enthalten (Arrow-root, Salep, Tragant, Carrageen, Isländisch-Moos) oder endlich frische Fruchtsäfte, ihres Gehaltes an Pektin wegen. Auf 100 T. Gallerte sind erforderlich zirka 4 T. Hausenblase, 5 T. trockene Gelatine, 10—15 T. Hirschhorn, 10 T. Amylum, 3—4 T. Salep, 5 T. Tragant, 10—12 T. Carrageen, 20—25 T. Isländisch-Moos; der Gallerte aus Isländisch-Moos setzt man zweckmäßig 1—2 T. weiße Gelatine hinzu, um ihr eine bessere Konsistenz zu geben. Fruchtsäfte erfordern $^3/_4$ bis die gleiche Gewichtsmenge Zucker. Die besten Gallerten für den menschlichen Genuß sind die Gelatine-Gallerten, denen man, wenn sie einige Tage haltbar sein sollen, Glyzerin oder Weingeist zusetzt. Bei Zusätzen von Fruchtsäften wird der Zusatz von 5 T. Gelatine auf 100 T. Gallerte etwas erhöht werden müssen, um die richtige Konsistenz zu erzielen.

Gelatinae chirurgicae, Gelatine-Bougies, Gelatinepräparate, Globuli gelatinosi, Bacilli gelatinosi, Suppositoria gelatinosa.

Unter vorstehenden Bezeichnungen versteht man alle mit Gelatine bereiteten äußerlichen Arzneiformen, die sich seit mehreren Jahren des Beifalles der Kliniker und praktischen Ärzte in hohem Grade erfreuen, und die in den Formen von

Stäbchen, Nasenbougies, Suppositorien und Kugeln wichtige Rezepturartikel des Apothekers bilden. Die Darstellung dieser Gelatinepräparate erfordert Sorgfalt, Zeit und Übung, weil das Verhalten der Gelatine zu verschiedenen Medikamenten mancherlei Schwierigkeiten bietet. Es erscheint demnach eine Anleitung für den Rezeptar nötig, die ich auf Grund sorgfältig gesammelter eigener Erfahrungen im nachfolgenden bieten will:

Bei Bereitung von Gelatinepräparaten ist die Benutzung besonderer Bougieformen von Zinn, die von den Apparatenhandlungen geliefert werden, unerläßlich; ferner ist die Anwendung einer vorteilhaften Heizung eine Hauptbedingung zum Gelingen einer richtigen Masse. Das Wasserbad liefert eine zu geringe Hitze, während über direkter Flamme die Leimmasse bei geringster Außerachtlassung der Vorsicht anbrennt. Man bedient sich daher am zweckmäßigsten eines Eisenstatives mit zwei Ringen, wie man es in chemischen Laboratorien gewöhnlich zum Kochen oder Filtrieren verwendet, in folgender Weise: Der untere Ring trägt ein großes Drahtnetz, während auf den oberen Ring eine Porzellanabdampfschale von der Größe, daß selbe bis zur Hälfte im Ringe sitzt und ohne Zuhilfenahme eines Tuches leicht gehandhabt werden kann, gestellt wird. Die Distanz zwischen dem oberen und unteren Ringe kann je nach der Größe und Stärke der Flamme geändert werden. Man erzielt dadurch, daß man die Schale der direkten Berührung mit dem glühenden Drahtnetz entzieht, eine Art Luftheizung, wodurch die Masse rasch in einen gleichförmig dickflüssigen Zustand übergeführt, gleichzeitig aber das lästige Anbrennen derselben absolut unmöglich gemacht wird. Außerdem bietet die Konstruktion dieses Eisenstatives den Vorteil einer möglichst einfachen Handhabung.

Was nun die Bereitung der Gelatinepräparate selbst anbelangt, so gestaltet sich diese ziemlich einfach, solange es sich nur um Zusätze von Medikamenten handelt, welche auf die Konsistenz des Leimes keinen Einfluß haben. In solchen Fällen genügt es, sich einfach eine Gelatinemasse aus bester Gelatine und Glyzerin aa. 5 *g*, Aq. destill. 15 *g* vorrätig zu halten und dieselbe im Bedarfsfalle zu verwenden. Solche medikamentöse Zusätze sind: Morphinum hydrochlor., Zincum sulfuricum, Argentum nitric., Jodoform, Extr. Opii, Extr. Secalis cornuti. Die in Wasser löslichen Substanzen werden in der möglichst geringen Menge desselben gelöst und der gleichförmig flüssigen Leimmasse zugesetzt. Jodoform wird in Pulverform mit Pistill beigemischt. Präparate mit Argent. nitr. gießt man am besten in Holz- oder Ceratpapierformen aus, sonst benützt man die eingangs erwähnten Zinnformen. Das Ausgießen der Masse erfolgt, wenn ein Tropfen, auf eine Steinplatte gegossen, rasch erstarrt.

Wenn die Form erkaltet ist, nimmt man die Bougies heraus und expediert sie in Schachteln.

Nicht so einfach, ja viel schwieriger gestaltet sich die Bereitung der Bougies, wenn Zusätze von Jodkalium, Chloralhydrat, Natrium salicyl., Natrium chlorat., Alaun, Tannin oder Ferrum sesquichl. in Anwendung kommen. Hier muß das Verhältnis zwischen Leim, Glyzerin und Wasser je nach dem Einflusse, den das Medikament auf das Koagulieren des Leimes hat, jeweilig geändert werden. Man verfährt da folgendermaßen:

1. Mit Alaun: Gelatine 5 *g*, Glyzerin 10 *g*. Aq. destill. 25 *g* werden geschmolzen und von Alaun 6—10 *g* zugesetzt. Der Alaun wird separat in 25 *g* heißem, destilliertem Wasser gelöst und die heiße Lösung der flüssigen Leimmasse zugesetzt. Der Alaun koaguliert während des Zusetzens den Leim momentan, indes bei fleißigem Rühren unter gleichzeitigem Weitererhitzen gerät die Masse bald wieder in Fluß, so daß das Ausgießen ziemlich rasch erfolgen kann. Es ist notwendig, das verdunstende Wasser durch angewärmtes zu ersetzen.

2. Mit Chloralhydrat: Gelatine 6 *g*, Tragacantha 1 *g*, Aq. destill. 20 *g* werden geschmolzen, der gleichförmigen Masse 2 *g* Chloralhydrat in Pulverform zugesetzt und nach dem Ausgießen die Form auf Eis gestellt.

3. Mit Jodkalium: Gelatine 6 *g*, Tragacantha 2 *g*, Aq. destill. 20 *g* werden geschmolzen und Jodkalium bis zu 3 *g* in Pulverform zugesetzt.

4. Bougies mit Natr. salicyl. und Natr. chlorat.: Gelatine 10 *g*, Tragacantha 2 *g*, Aq. destill. 30 *g*, Glyzerin gutt. 5 werden geschmolzen und der gleichförmigen Masse das Gemenge von Natr. salicyl. und Natr. chlorat. aa. 1—2 *g* zugesetzt.

5. Mit Tannin: Man läßt die erforderliche Menge Gelatine durch 15 Minuten in einer Mischung aus gleichen Teilen Glyzerin und Wasser quellen, gießt die nicht aufgenommene Flüssigkeit gut ab und bringt den Leim zum Schmelzen. Nachdem die Masse durch vorsichtiges Erhitzen wasserfrei geworden, setzt man das in wenig konzentriertem Glyzerin gelöste Tannin heiß zu, läßt weiter kochen, bis ein Probetropfen klar erstarrt und gießt in angewärmte und eingeölte Formen aus. Auf je 5 *g* Leim können bis zu 2 *g* Tannin in 10 *g* Glyzerin gelöst zugesetzt werden. Man erhält bei genauer Boobachtung dieser Vorschrift ein schönes, transparentes Präparat von der Farbe eines Spir. Sapon. kalini, während der geringste Verstoß dagegen von einem unbedingten Mißerfolg begleitet ist.

6. Mit Ferr. sesquichlor. crystall.: Gelatine 6 *g*, Aq. destill. 10 *g*, Glyzerin 20 *g* werden geschmolzen, bis zum Verdunsten des Wassers weiter erhitzt und das Ferr. sesquichl. cryst., das zuvor in wenig Glyzerin gelöst wurde, zugesetzt. War die Masse wasserfrei, so erhält man ein rostbraunes, transparentes, gleichförmig dickflüssiges Gemenge, das, in Formen ausgegossen, rasch erstarrt, während bei Gegenwart von Wasser der Leim sofort koaguliert und jede weitere Mühe erfolglos macht.

Diese sorgfältig erprobten Vorschriften werden dem Rezeptar ein wichtiger Behelf sein, auch andere Bougiemassen mit hier nicht angeführten Arzneistoffen, wenn diese irgend eine Schwierigkeit bei der Bereitung der Masse ergeben, leichter zustande zu bringen. Wer nicht genau und mit Ruhe und Geduld hierbei arbeiten will oder nicht die Zeit findet, die Gelatinebougies selbst zu bereiten, beziehe sie von solchen Kollegen, die sich besonders mit deren Herstellung befassen.

Gelatinae medicatae, Medizinische Gallerten. Vor mehreren Jahren empfahl Professor ALMÉN in Upsala die Einführung medizinischer Gallerten, die den Zweck haben sollten, stark wirkende Medikamente in eine genau dosierte, gut zu nehmende und haltbare Form zu bringen. Trotz der mehrfachen Empfehlung dieser Idee seitens hervorragender Kapazitäten scheint sich die Einführung dieser Arzneiformen nicht Bahn brechen zu wollen. Es drängt sich eben zu viel des Neuen in kurzer Zeit zusammen, so daß manche praktische Ideen unrealisierbar bleiben müssen. Möglicherweise wird man sich in einer ruhigeren Zeit dieser Erfindung erinnern, und es sei daher in kurzen Umrissen des Vorschlages von Professor ALMÉN hier Erwähnung getan.

Um diese Gallerten im Sinne ihres Erfinders und doch ohne Umstände praktisch zu bereiten, verfährt man folgendermaßen:

Man läßt eine Weißblechform für 100 oder 200 ganz kleine Quadrate anfertigen und bestreicht bei Bereitung der Gelatinae medicatae deren untere Kanten mit Kakaobutter. Ein flacher Stein, wie er zum Ausgießen der Cerate Verwendung findet, wird in der Größe der Form gleichfalls mit Kakaobutter bestrichen. Die bestrichene Fläche des Steines wird nun von 4 Glasplatten eingerahmt, die man mittels eines Lackes befestigen kann. Die Form muß in den bestrichenen Raum genau hineinpassen. Während dieses vorgerichtet wird, löst man für je 100 Quadrate 2 *g* Gelatine in 80 *g* warmen Wassers und setzt ungefähr 5—10 Tropfen Glyzerin hinzu.

Ist die Lösung vollständig erfolgt, so setzt man für diese Anzahl Quadrate die bestimmte Menge des Medikamentes in Lösung oder subagiert hinzu, mischt unter Erwärmen aufs innigste und gießt die Masse auf den Stein aus. Der Stein muß vollkommen wagrecht stehen und die Ausbreitung der Gelatinemischung

ganz gleichmäßig erfolgen. Ist die Masse erkaltet, aber noch weich, so wird die oben beschriebene Weißblechform zum Zerschneiden der Masse in Quadrate eingesetzt. Nach vollständigem Erstarren der Quadrate löst man selbe ab und bezeichnet sie. Die Bezeichnung erfolgt durch Aufdrücken eines bestimmten Zeichens für die wirksame Substanz und der Dosis in Zahlen ausgedrückt, um Verwechslungen zu verhüten.

Prof. ALMÉN empfahl diese Form für Cuprum sulfuricum, Extract. Belladonnae, Extract. Opii, für Morphin, für Quecksilberpräparate und auch zur Applikation aufs Auge mit Atropin und Physostigmin. Näheres über letzteres Präparat siehe „Calabargelatine". G. HELL.

Gelatinglyzerin s. Glyzeringelatine. TH.

Gelatinieren wässeriger Pflanzenauszüge beruht auf einem Gehalt an Pektinstoffen. Die Fruchtsäfte, die durch das in den Küchen bisweilen übliche direkte Einkochen mit Zucker alsdann gelatinieren, werden zur Zerstörung der Pektinstoffe deshalb einer Gärung unterworfen, bevor die Sirupe daraus bereitet werden.

Die Folia Digitalis, welche öfter die unangenehme Eigenschaft zeigen, daß damit bereitete Infusa gelatinieren, enthalten nach BERNBECK nur im ersten Vegetationsjahr reichlich Pektinstoffe, im zweiten Vegetationsjahr (zur Zeit der Blüte gesammelt) dagegen sehr wenig.

Auch bei wässerigen Aufgüssen von Folia Trifolii fibrini, Radix Graminis, Herba Cardui benedicti, Radix Ipecacuanhae, Herba Adonidis vernalis ist Gelatinieren beobachtet worden, wenn diese mit Zucker in Mixturen zusammenkommen. PELTZ hält dieses Gelatinieren nicht für die Folge eines Gehaltes an Pektin, da derartige Flüssigkeiten mit Alkohol keine Abscheidung gaben. Er hält vielmehr eine Spaltpilzgärung des Zuckers für die Ursache, wobei sich ein gummiähnlicher Schleim bilde. In manchen Fällen jedoch fand er, daß auch eine über 15 Minuten hinausgehende Infusionsdauer Gelatinierung zur Folge habe.

Die Möglichkeit des Gelatinierens von Mixturen soll auch nach Angaben anderer durch einen Gehalt des Zuckers an pektinsaurem Calcium bedingt sein. Zur Prüfung hierauf ist der Zucker in Wasser zu lösen, durch Einleiten von Kohlensäure der Zuckerkalk zu zersetzen und im Filtrat mittels Ammoniumoxalats auf das in Lösung gebliebene pektinsaure Calcium zu prüfen.

E. RITSERT hat die Erscheinung des Gelatinierens von Infusen auf eine durch die Tätigkeit des Bacterium gummosum bewirkte schleimige Gärung zurückgeführt. (S. Ber. d. d. pharm. Gesellsch., 1891, I, 389.) TH.

Gelatoïdpapiere sind durch Behandeln mit Formaldehyd gehärtete Bromsilberpapiere. ZERNIK.

Gelatol ist eine aus Glyzerin, Öl, Gelatine und Wasser bestehende Salbengrundlage. ZERNIK.

Gelb. Alle Lichtstrahlen, deren Schwingungen in Wellen vor sich gehen von 5350—5888 Zehnmillionstel Millimeter Länge, machen auf die menschlichen Sehorgane den Eindruck von Gelb und leuchten von allen homogenen Farben am glänzendsten. Alle gelben Farben absorbieren stark außer ihrer Komplementärfarbe, dem Violett, das Blau des Spektrums, geben aber wenig charakteristische Absorptionsstreifen. Künstliche gelbe Flammen zu manchen wissenschaftlichen Untersuchungen und in der Feuerwerkerei werden leicht durch Glühen flüchtiger Natriumverbindungen erzeugt. GÄNGE.

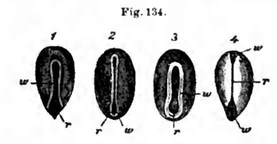
Gelb, Kölner, ist chromsaures Bleioxyd. GANSWINDT.

Gelb, Steinbühler, oder **Gelbin** ist eine schwefelgelbe Malerfarbe, bestehend aus Baryumchromat, durch Fällen von Kaliumchromat mit Chlorbaryum erhalten;

dieses Barytpräparat wird außer als Malerfarbe auch noch bei der Zündhölzchenfabrikation verwendet. Das sogenannte Steinbühlergelb besteht manchmal aber auch aus Calciumkaliumchromat, welches durch Fällen von Chlorcalcium erhalten wird. Beide Sorten Steinbühlergelb sind wenig giftig. GANSWINDT.

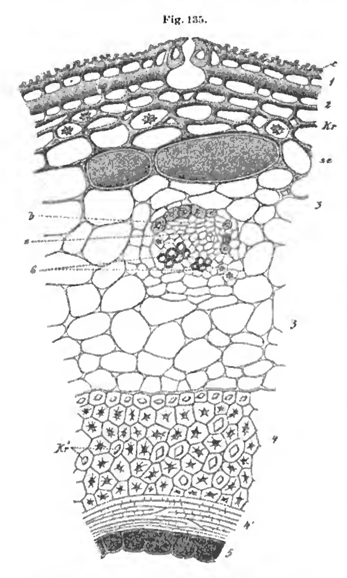
Gelbbeeren sind die getrockneten, unreifen Früchte verschiedener Rhamnus-Arten, die man eines in ihnen enthaltenen Farbstoffes wegen technisch benutzt. Man unterscheidet folgende Sorten:

Fig. 134.



Samen von Rhamnus-Arten (nach T. F. HANAUSEK): 1. Rh. Alaternus, 2. Rh infectoria, 3. Rh. saxatilis, 4. Rh. cathartica; w Wulst, r Ritze der Samen.

Fig. 135.



Querschnitt der unreifen Fruchtschale von Rhamnus infectoria (nach T. F. HANAUSEK).

Deutsche Gelbbeeren, Kreuzbeeren (Baccae Spinae cervinae) von Rhamnus cathartica L.

Persische Gelbbeeren von Rhamnus oleoides L.

Türkische und levantinische Gelbbeeren von Rhamnus saxatilis L. und Rhamnus infectoria L.

Avignon-Gelbbeeren (Avignonkörner, Grana Lycii Gallici) von Rhamnus infectoria L. und Rhamnus saxatilis L.

Ungarische Gelbbeeren von Rhamnus cathartica L. und Rh. saxatilis L.

Griechische Gelbbeeren von Rhamnus graeca BOISS. et REUT.

Sie bilden kugelige, bis 5 *mm* im Durchmesser haltende, 2 bis 4fächerige, meist den Fächern entsprechend eingeschnürte Steinfrüchte. Die einzelnen Arten unterscheiden sich am besten nach den Samen, die von eiförmiger Gestalt, auf der einen Seite von einer feinen Ritze durchzogen sind, die ganz oder teilweise von einem knorpeligen Wulst umgeben ist; bei R. cathartica L. (Fig. 134, 4) ist diese Ritze bis auf den untersten, der Spitze des Samens zugekehrten Teil geschlossen und ist nur am oberen und unteren Ende von dem genannten Wulst begleitet. Bei R. infectoria L. (2) ist die Ritze ganz offen, oben und unten etwas erweitert und rings von dem hellgefärbten Wulst umgeben. Bei R. saxatilis L. (3) ist die Ritze in ihrem ganzen Verlauf weitklaffend und rings von dem Wulst, der dieselbe Farbe hat wie der Same, umgeben.

Das Parenchym der Fruchtschale enthält einen gelben Farbstoff: Xanthorhamnin (STEINS Rhamnin) $C_{48}H_{66}O_{29}$ und dessen Spaltungsprodukt Rhamnetin (FLEURYS Rhamnin) $C_{16}H_{12}O_7$.

Man benutzt die Gelbbeeren direkt zum Färben von Geweben, Haar, Leder, Papier oder zur Darstellung von „Schüttgelb“.

Die chinesischen Gelbbeeren oder Gelbschoten (chin. Whongshi, Wangihi, japan. Kutsjinas, Sansisi) sind die Früchte mehrerer Gardenia-Arten (G. florida L., G. grandiflora LOUR.). Sie bilden länglich-eiförmige, 3—4 *cm* lange, 4—6kantige, am oberen Ende mit dem 4—5teiligen Kelch versehene Früchte, die in der Form einigermaßer an die Anthophylli erinnern. Die glänzend rotbraune, dünne, zerbrechliche Fruchtschale umschließt eine in Wasser aufquellende, orangegelbe Gewebsmasse, in der zahlreiche Samen liegen. — Das Parenchym der Frucht enthält einen gelben Farbstoff, der nach ROCHLEDER und MAYER mit dem des Safran (Crocin oder Polychroit) identisch ist. Ferner fand ORTH Rubichlorsäure und zwei Gerbsäuren.

Literatur: WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches. 2. Aufl. HARTWICH.

Gelbbleierz, Wulfenit. Tetragonales, meist tafelförmig, seltener säulenförmig oder pyramidal kristallisierendes Mineral von gelber Farbe. Chemische Zusammensetzung: MoO_4Pb (molybdänsaures Blei). H. 3, G. 6·3—6·9. Gelbbleierz findet sich zu Bleiberg und Kappel in Kärnten, Berggießhübel in Sachsen, Přibram in Böhmen, Rezbanya in Ungarn und an vielen Fundstellen Nordamerikas.

HOERNES.

Gelbeisenstein, Xanthosiderit, ist ein stellenweise (z. B. bei Ilmenau) vorkommendes gelbbräunliches, faseriges Eisenoxydhydrat $2H_2O + Fe_2O_3$ mit 18·4% H_2O. Es ist gewissermaßen eine Modifikation des Brauneisensteins. TH.

Gelberde ist ein ockerfarbenes, ziemlich weiches Mineral, welches im Durchschnitt 38% Eisenoxyd, 33·5% Kieselsäure, 14% Tonerde, 14% Wasser enthält. Gelberde ist als eine natürlich vorkommende Mischung aus Kaolin und Eisenoxyd anzusehen. Sie wird beim Brennen rot. TH.

Gelber Rotz der Hyazinthen wird durch Bacillus Hyacinthi (WAKK.) TREV. verursacht. Bei dieser häufigen Erkrankung der Zwiebeln treten in den Gefäßen derselben schleimige, gelbe Bakterienmassen auf und verjauchen von hier aus völlig das Gewebe. Völlig gesunde Zwiebeln werden unter normalen Verhältnissen von den Bakterien nicht angegriffen; sind die Zwiebeln dagegen irgendwo verwundet, was beim Herausnehmen oder Einpflanzen leicht geschehen kann, so treten die Bakterien in die Wunde ein und verursachen die Fäulnis. SYDOW.

Gelbfieber ist eine den warmen Ländern der westlichen Hemisphäre eigentümliche, schwere, akute Infektionskrankheit. Sie ist klinisch durch ein hohes, meist mit Frost beginnendes und oft rasch abfallendes Fieber, durch große Abgeschlagenheit, Gelbsucht, Eiweißharnen und durch die Neigung zu Blutungen gekennzeichnet. Im Verlaufe des meist nur kurzen, einige Tage andauernden fieberhaften Stadiums kommt es oft zu sehr schweren Entartungen der Leber, der Nieren und der Blutkapillaren. Die Körpertemparatur kann 40° C und mehr (43·3° C) erreichen. Oft tritt schon am 3. Krankheitstage ein Absinken der Fiebertemperatur und eine vorübergehende oder bei leichten Fällen auch dauernde Besserung ein. In schweren Fällen folgt nach vorübergehender Besserung der subjektiven Symptome neuerdings Bluterbrechen, Eiweißharnen und schließlich der Tod. Als Nachkrankheiten, auch leichter Fälle, kommen, besonders in der Rekonvaleszenz, Drüsenabszesse, Brand der Haut und Lähmungen vor.

Die Ursache des Gelbfiebers ist auf das Eindringen eines Mikroben in den menschlichen Körper zurückzuführen. Alle bisherigen Erfahrungen deuten darauf hin, daß wir im Gelbfieber eine der Malaria ähnliche Erkrankung vermuten dürfen. Wenn auch der Krankheitserreger bisher nicht mit Sicherheit erkannt wurde, so hat doch die Moskitotheorie die größte Wahrscheinlichkeit für sich. So wie bei der Malaria ist auch bei dem Gelbfieber der Kranke nicht ansteckend, sondern nur die Fieberlokalität. Als Zwischenwirt des Mikroben wird eine Moskitoart, die Stegomyia fasciata (Culex fasciatus), bezeichnet.

Eine Schutzimpfung gegen Gelbfieber oder ein spezifisches Heilverfahren (Heilserum) für diese Krankheit ist bisher nicht bekannt geworden. Die Therapie ist rein symptomatisch.

Für das Gelbfieber sind den verschiedenen typischen Krankheitsmerkmalen entsprechende Bezeichnungen in Gebrauch. Bei den Amerikanern und Engländern heißt die Krankheit nicht nur Yellow fever, sondern auch Yellow typhus, Icteroid typhus oder Black vomit; bei den Franzosen außer Fièvre jaune noch Typhus amaril, Amarilisme, Typhus icterode, Pestilence hémogastrique, Coup de barre; spanisch Fiebre amarilla, Vomito negro oder grieto. KLEMENSIEWICZ.

Gelbglas = Auripigment, Arsentrisulfid, Bd. II, pag. 255. TH.

Gelbguß ist eine Legierung aus Kupfer und Zink, also eine Messingkomposition; der Gelbguß enthält 20—50 % Zink und unterscheidet sich vom Rotguß dadurch, daß dieser weniger als 20 % Zink enthält; s. Kupferlegierungen. TH.

Gelbholz s. Fustik und Farbhölzer.

Gelbingwer ist Curcuma.

Gelbkomposition nennt man eine Lösung von Zinn in einer Mischung von 1 T. SO_4H_2 und 3 T. NO_3H. Sie diente früher, vornehmlich in Gemeinschaft mit Quercitron, zum Gelbfärben, namentlich der Seide. TH.

Gelbsucht s. Icterus.

Gelbwurz oder Gelbsuchtwurzel ist Curcuma, auch Radix Gentianae, Bulbus Asphodeli und Radix Hydrastidis.

Gelée (franz.) = Gallerte, Gelatine. TH.

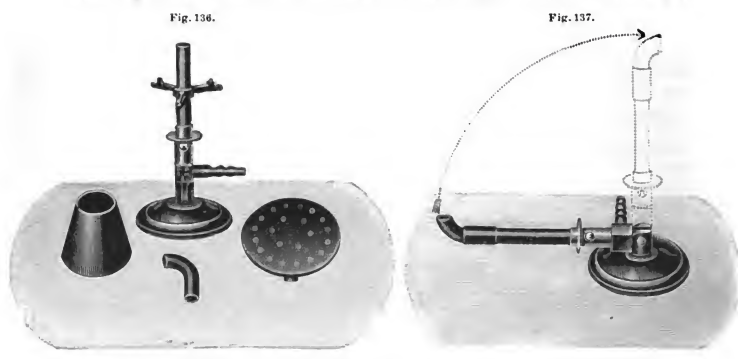
Gelée antidiarrhéique ist eine bei 120° im Autoklaven sterilisierte 10%ige Gelatinelösung. ZERNIK.

Geleitzellen nannte WILHELM die kleinen, entwickelungsgeschichtlich zu den Siebröhren (s. d.) gehörenden und diese begleitenden Zellen.

Gelenkbrenner. Der unter dieser Bezeichnung von KUNZ-KRAUSE beschriebene neue Brenner, welcher in den nachstehenden Abbildungen (136 und 137) in aufrechter, bezw. (138) in umgelegter Stellung wiedergegeben ist, unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Bunsenbrenner insofern, als das Brennerrohr mitsamt der Einströmungsöffnung für das Gas mit Hilfe eines Scharniergelenkes seitlich bis zur Horizontalen, ja selbst bis auf die Tischplatte umgelegt werden kann. Da in dieser letzteren tiefsten Stellung der Ausströmungsöffnung das Brennerrohr eine abwärts geneigte Lage einnimmt, so ist damit gleichzeitig der Verhütung einer Verunreinigung der tieferen, inneren Teile dieses letzteren durch Flüssigkeiten, Schmelzen u. a. m. infolge Überschäumens oder beim Bruch der erhitzten Gefäße nach Möglichkeit Rechnung getragen. Veranlassung zur Konstruktion dieses umlegbaren Brenners war einerseits der durch die Höhe des aufrechtstehenden Brenners bedingte und außerdem noch um die Flammenhöhe vermehrte Verlust eines, besonders beim Aufbau von in der Höhenrichtung umfangreicheren Apparaten wertvollen Raumes, und andrerseits die Abhängigkeit von dieser gegebenen Höhe bei der Wahl bezw. beim Gebrauch von Dreifüßen und sonstigen Hilfsapparaten mit unveränderlichen Höhendimensionen. Außer zur Erzeugung höherer Heizeffekte eignet sich besonders der horizontal gestellte Brenner auch zur Erzielung wenig über der Lufttemperatur liegender Wärmegrade, wie solche u. a. bei bakteriologischen Untersuchungen gebraucht werden. Zur Vermeidung des Zurückschlagens der für diese Zwecke benötigten winzigen Flämmchen empfiehlt es sich, die Ausströmungsöffnung

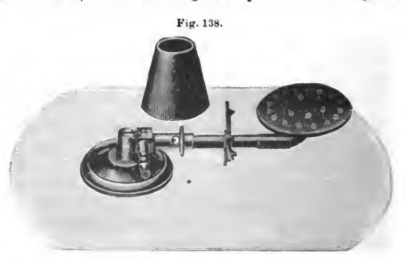
des Brenners mit einem Stückchen Drahtnetz zu überkleiden. Um bei geneigter bezw. horizontaler Lage des Brennerrohrs der Flamme eine senkrecht auf- oder auch absteigende Richtung zu geben, wird dem Brennerrohr in der aus Fig. 138 ersichtlichen Weise das kleine Knierohr bekannter Konstruktion aufgesetzt, dessen Auswechslung — was besonders hervorgehoben sein mag — auch ohne vorheriges

Fig. 136. Fig. 137.



Verlöschen der Flamme vorgenommen werden kann. Die Verwendung der nach abwärts gerichteten Flamme bei horizontal liegendem Brennerrohr würde besonders bei quantitativen Arbeiten, z. B. bei Kaliumbestimmungen, Verdampfungen von Flüssigkeiten im Tiegel u. a. m., zur Verhütung des Spritzens in Frage kommen. Außer-

Fig. 138.



dem empfiehlt sich die Benutzung dieses, wie bereits erwähnt, bekannten Aufsatzes aber auch bei senkrechter Stellung des Brennerrohrs, sobald es sich darum handelt, einen Gegenstand nicht vom Boden aus, sondern von der Seite aus zu erwärmen.

Eine weitere Verwendung — zur Verdampfung von Flüssigkeiten unter Vermeidung von Verlusten durch Spritzen — hat der Gelenkbrenner durch Zimmermann erfahren.

Endlich ist derselbe — durch entsprechendes Heben und Senken des Brennerrohrs — auch in denjenigen Fällen mit Nutzen zu verwenden, wo im Verfolge einer Reaktion sich eine stärkere oder schwächere Erwärmung nötig macht.

Der Brenner wird in den verschiedenen Ausführungen von Eugen Albrecht, Mechaniker der königl. tierärztlichen Hochschule zu Dresden, geliefert, welcher für denselben das D. R. G. M. (Nr. 154822) erworben hat.

Literatur: H. KUNZ-KRAUSE, Über einen neuen Gelenkbrenner mit umlegbarem Brennerrohr. Pharm. Centralh., 1901, pag. 447. — P. ZIMMERMANN, ibid., 1902, pag. 333. H. KUNZ-KRAUSE.

Gelenkrheumatismus, Polyarthritis rheumatica, ist eine schmerzhafte, entzündliche, meist fieberhafte Affektion der Gelenke, bei der es sehr häufig und oft plötzlich zu Anschwellungen der betroffenen Teile kommt. Die schweren fieberhaften Formen sind häufig von Entzündungen des Herzbeutels oder des Herzmuskels begleitet (Perikarditis, Myokarditis, Endokarditis), weshalb es häufig zur Ausbildung von Herzfehlern kommt.

Der Gelenkrheumatismus ist schon lange als Infektionskrankheit erkannt; erst in neuerer Zeit ist es aber gelungen, verschiedene, den kugelförmigen Bakterien angehörige Mikroben als Infektionserreger aufzufinden. Es sind hauptsächlich zwei Gruppen von Kokken gefunden worden, von denen in der Mehrzahl der Fälle Streptokokken überwiegen, doch sind in vielen Fällen nur Staphylokokken als Erreger auffindbar. Höchstwahrscheinlich dringen die Infektionskeime von den Schleimhäuten der Mund- und der Rachenhöhle aus in den Körper.

Ein spezifisches Heilmittel gegen Gelenkrheumatismus sind die Salizylate, doch wirken diese weitaus nicht so sicher wie Chinin bei Malaria. KLEMENSIEWICZ.

Gelidiaceae, Algenfamilie der Florideae; mit stielrundem oder abgeflachtem, meist seitlich verzweigtem, von einer gegliederten Fadenachse durchzogenem Thallus. Cystocarpien in den letzten Auszweigungen des Thallus. SYDOW.

Gelidium, Gattung der nach ihr benannten Familie der Florideae, charakterisiert durch den linealischen, rundlichen oder zusammengedrückten Thallus, dessen zweifächerige Cystocarpien an den Fiederästen paarweise gegenüberstehen. Die Arten der Gattung kommen besonders in den wärmeren Meeren vor, sie liefern das Hauptmaterial des japanischen Agar-Agar (s. d.) und den Salanganen das Material zu den eßbaren Nestern. SYDOW.

Gelinksches Kornbrot ist identisch mit AVEDYKs Brot, s. Bd. II, pag. 444. ZERNIK.

Gellerts Grün s. Kobaltgrün. TH.

Gelone sind Glyzerinleime in Pflasterform, die mit medikamentösen Zusätzen versehen werden können. ZERNIK.

Gelonium, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Crotonoideae; kahle Bäume mit lederigen Blättern; in den Tropen.

G. multiflorum JUSS. und G. bifarium ROXB., beide in Ostindien, liefern ein aromatisches Harz. v. DALLA TORRE.

Gelose ist ein in reichlicher Menge im Agar-Agar (s. d.) enthaltener Pflanzenschleim. Sie steht in ihrer chemischen Zusammensetzung in naher Beziehung zum Arabin; beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure liefert sie Galaktose. F. WEISS.

Gelsemin ist ein neben Gelseminin und Gelseminsäure (3-Methyläskuletin) in der Wurzel von Gelsemium sempervirens enthaltenes Alkaloïd. — Zu seiner Darstellung erschöpft man die Wurzel mit 50%igem Alkohol, konzentriert den Auszug und fällt ihn mit Bleiessig. Das saure Filtrat wird mit H_2S entbleit, zur Entfernung der Gelseminsäure mit Äther ausgeschüttelt, alsdann alkalisch gemacht und abermals mit Äther ausgeschüttelt. Der letze Ätherauszug hinterläßt bei freiwilliger Verdunstung eine harzige Masse als Gemisch von Gelsemin und Gelseminin. Durch Überführen in salzsaure Salze und durch Kristallisation aus Alkohol können die beiden Alkaloide getrennt werden; Gelseminhydrochlorid scheidet sich in farblosen Kristallen ab. Gelsemininhydrochlorid bleibt als nicht kristallisierendes Salz in Lösung. Aus ihren Salzen lassen sich die freien Basen durch Abscheiden mittels Alkali und Ausschütteln mit Äther rein darstellen. Von ihnen ist über das Gelseminin näheres bekannt geworden.

Nach Untersuchungen von L. SPIEGEL u. M. GOELDNER (Ber. d. d. pharm. Gesellsch., V, 1895) entspricht die Zusammensetzung des Gelseminins der Formel $C_{22}H_{26}N_2O_3$. Bei der Spaltung des Gelsemininjodmethylats mit Kalilauge werden Produkte erhalten, aus deren Verhalten sich folgern läßt, daß dem Gelseminin ein Chinolinkern zugrunde liegt.

Gelseminin bildet kleine, weiße, bei 160° schmelzende Kriställchen, die in Wasser schwer, in Äther, Alkohol und Chloroform leicht löslich sind. Es reagiert stark alkalisch, schmeckt sehr bitter und ist giftig. In konzentrierter Schwefelsäure gelöst, gibt es bei Berührung mit Kristallen von Kaliumdichromat eine violettrote Zone, welche bald grünlich wird. — Die physiologische Wirkung des Gelseminins hat Ähnlichkeit mit derjenigen des Strychnins und Curarins.

F. WEISS.

Gelsemium, Gattung der Loganiaceae. Windende Sträucher mit gegenständigen, gestielten Blättern und end- oder achselständigen Infloreszenzen aus großen gelben, trichterförmigen Blüten mit erweitertem Schlunde. Frucht eine Kapsel, Samen von einem geschlitzten Mantel umgeben.

G. sempervirens AIT. (G. nitidum MICH.). In Nordamerika von Virginien bis Florida und in Mexiko. Blätter sehr kurz gestielt, spärlich punktiert, lanzettlich. Blüten wohlriechend, zu 1—5 in den Blattachseln gebüschelt. Pharmazeutische Verwendung finden die Wurzeln und Rhizome, die, meist mit Stengelstücken vermengt, zerkleinert und zusammengepreßt in den Handel kommen.

Die Stengel sind an dem sehr faserigen Bruch und an der durch den Schwund des Markes entstandenen Höhlung zu erkennen; sie sind zu verwerfen. Der Wurzelstock ist bis 2 *cm* stark, längsrunzlig, mit den dünneren Wurzeln besetzt, auf dem Querschnitt mit dünner Rinde und durch die Markstrahlen feinstrahligem Holzkörper; im Zentrum mit kleinem Mark, das den Wurzeln fehlt. Die Markstrahlen der Rinde führen reichlich ansehnliche Kristalle von Calciumoxalat, in der primären Rinde der Achse stark verdickte Fasern. Die Markstrahlen des Holzes sind bis 8 Zellen breit, in den Holzstrahlen finden sich reichlich verdickte Fasern. Die Achse hat markständiges Phloëm.

Die genannten Teile dienen in Amerika seit lange als Volksmittel gegen Fieber und Neuralgien. In der Pharmazie verwendet man sie in der Form eines Fluidextrakts, einer weingeistigen Tinktur und eines harzartigen Extraktes (Gelsemin genannt).

Die Wurzel enthält 0·17% des giftigen Alkaloids Gelsemin (s. d.), das Rhizom 0·2%, weiter 0·3—0·4% Gelseminsäure, $C_{13}H_{11}O_5$, deren Lösungen stark fluoreszieren, ferner Gerbstoff, Harz, Fett und eine Spur eines nach Kajeputöl riechenden Körpers. Ihrer Giftigkeit wegen ist die Wurzel und ihre Präparate vorsichtig aufzubewahren.

Da die Pflanze in Amerika ihrer Blüten wegen „gelber Jasmin“ heißt, wird sie mit der Wurzel von Jasminum fructicans L. verwechselt, die aber in der sekundären Rinde Bastfasern hat. Die geruchlose, bitter schmeckende Droge von starker Wirkung verwendet man gegen Neuralgien, Asthma und Keuchhusten.

Literatur: FLÜCKIGER et HANBURY, Histoires des drogues, traduite par LANESSAN. II. — VOGL, Kommentar z. österr. Pharmakopöe. — HAGERS Handb.

HARTWICH.

Gelsemperin (Gelsemin, Gelsemin-resinoid), amerikanische Konzentration aus der Wurzel von Gelsemium sempervirens. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Gelsemin (s. dort).

TH.

Gelsolin s. Morus nigra.

ZERNIK.

Gemmen, Brutzellen nennt man in der Botanik eigentümliche Bildungen, welche auf vegetativem Wege die Pflanze vermehren. Sie treten namentlich bei Pilzen und Moosen auf.

Der Ausdruck Gemmae wird auch für Turiones gebraucht.

SYDOW.

Gemsblumen, Gemswurzel sind volkstümliche Namen für Flor. und Rad. Arnicae.

Genea, von VITTADINI aufgestellte Gattung der Tuberaceae. In der Humusschicht kalkreicher oder toniger, seltener sandiger Böden unter Eichen, Buchen, Kastanien, Tannen wachsende fleischige, erbsen- bis haselnußgroße, kugelige bis ellipsoidische, an der Basis einem Mycelschopfe aufsitzende, innen hohle, am Scheitel mit einer Mündung versehene Pilze. Peridie außen deutlich mit Warzen oder Papillen bedeckt, selten behaart, schwärzlich bis dunkelbraun gefärbt. Gleba ungekammert, weiß, gelblichweiß bis schmutzig gelbbraun. Sporen zu 8 in den langzylindrischen Schläuchen, reif auch nur wenig gefärbt, warzig.

Der Gebrauchswert dieser Trüffeln ist ein geringer, da sie meist nur klein sind, auch selten vorkommen, bei der Reife brüchig werden und zerbröckeln und meist einen widerlichen Geruch verbreiten. SYDOW.

Generalkatalog, eine alphabetisch geordnete Zusammenstellung aller in der Apotheke vorhandenen Waren mit Angabe der Standorte derselben in den einzelnen Geschäftsräumen. Bei der Anordnung des Inhalts sind Nachträge und Veränderungen vorgesehen, im übrigen schließt er sich in der Bezeichnung der Waren der Arzneitaxe an. Mit dem Verzeichnis sind Reihen für die Eintragungen über den Standort jeder Ware in der Apotheke, der Materialkammer, dem Arzneikeller, dem Kräuterboden oder anderen Vorratsräumen verbunden. Durch kurze Angaben über Nummer und Reihe des Regals oder Schrankes wird die schnelle Auffindung jeder gesuchten Ware ermöglicht, auch ist an der Hand des Verzeichnisses leicht festzustellen, ob ein vom Publikum verlangtes Mittel in der Apotheke vorrätig gehalten wird oder nicht. Bei der großen Zahl der täglich neu auftauchenden Mittel ist der Generalkatalog zu einem unentbehrlichen Erfordernis für die Aufrechthaltung der Übersicht und Ordnung in den Apotheken geworden. FROELICH.

Generatio spontanea s. aequivoca, G. primitiva, G. heterogonea, Abiogenesis, Archigenesis, Urzeugung nennt man die Annahme, daß sich aus unorganischer Materie lebende Wesen zu entwickeln vermögen, eine Ansicht, welche in früheren Jahrhunderten weite Verbreitung und wichtige Förderer gefunden hatte, und aus welcher sich im Laufe der Zeit die sonderbarsten Phantasiegebilde herausbildeten. So findet sich ein Verfahren, von VAN HELMONT angegeben, nach welchem man Mäuse durch Generatio spontanea entstehen lassen kann; nach anderen Angaben entstehen Frösche aus dem Schlamm, Aale aus dem Flußwasser, und in den niedrigsten Volksschichten hat sich noch bis auf den heutigen Tag die Meinung erhalten, daß Ungeziefer aus Schmutz hervorgehen kann. Gegen diese phantasiereiche, schon früher von Zeit zu Zeit erschütterte Ansicht machte sich aber auch sehr bald eine gegnerische Strömung geltend, der es auch gelang, durch einen einfachen Versuch die Unhaltbarkeit derselben klarzulegen. F. REDI war der erste, welcher um die Mitte des 17. Jahrhunderts nachwies, daß Maden, die man aus dem faulen Fleische sich entwickeln ließ, nicht aus diesem selbst entstanden, sondern aus Eiern hervorgingen, welche die Fliegen darauf gelegt hatten. Wenn man nämlich den Fliegen den Zutritt durch feine Gaze abschnitt, kam es nie zu einer Entwicklung von Maden und damit war die Frage mit einem Schlage zu Ungunsten der Urzeugung entschieden. Selbstverständlich wurden zahlreiche weitere Versuche mit den allerverschiedensten, namentlich mikroskopischen Tier- und Pflanzenarten unter den peinlichsten Vorsichtsmaßregeln und von den verschiedensten Forschern aller Welt angestellt und stets war das Resultat ein negatives. Die Gründe, welche man ab und zu noch für sie geltend zu machen suchte, waren gleichfalls nur negative — nämlich das Nichtkennen der Entstehungsweise vieler Tiere. Die Aufgüsse sprechen gleichfalls nicht dafür, denn wenn man organische Substanzen längere Zeit gekocht in hermetisch geschlossenen Gefäßen

mit geglühter Luft aufbewahrt, oder wenn man dieselben durch 5—6 Stunden oder unter hohem Dampfdruck kocht, so daß dadurch selbst die widerstandsfähigsten und ubiquistischen Wesen, wie die Bakterien, zerstört werden, so bilden sich keine Tiere. Hat man dagegen nur eine kleine Öffnung, so können durch die durchstreichende Luft die mikroskopischen Keime von Pflanzen und Tieren hineingeführt werden; ebenso werden in heißen Sommern die schützenden Hüllen vieler mikroskopischer Tiere und Pflanzen in großen Mengen zerstört, wodurch sie massenhaft erscheinen und durch Luftströme in weite Ferne vertragen werden können. Damit ist die Vorstellung der Panspermie der Luft zur Gewißheit geworden und die in der Luft suspendierten Keime kommen zur Entwickelung, sobald sich die notwendigen Lebensbedingungen finden; die Lebensdauer derselben beträgt oft viele Jahre. Bei den Eingeweidewürmern wurde die Urzeugung verhältnismäßig lange und sehr hartnäckig verteidigt, weil sie als Endoparasiten im Innern anderer Tiere leben und man sich nicht erklären konnte, wie sie aus dem Körper eines Tieres in den eines andern gelangen und somit in ringsum geschlossenen Körperhöhlen selbst in Embryonen einwandern können. Doch ist die Voraussetzung, daß Eingeweidewürmer nicht aus einem Wirt in den andern einwandern, eine ganz unrichtige. Im Eizustand sind alle, viele auch während der Metamorphose zum Aufenthalt in einem andern Medium, namentlich im Wasser geeignet. In den Darmkanal aber und von diesem aus in die geschlossenen Höhlen gelangen sie auf dem Wege passiver Wanderungen durch den Blutstrom oder aktiver Wanderung mittels Durchbohrung der Gewebe. Ebenso erklärt sich das Vorkommen von Pilzfäden und Bakterien in Vogeleiern aus der Porosität der Eischale und das Vorkommen von Würmern im Ei aus dem Bildungsprozeß des Eies, das im Ovidukt zuerst das Eiweiß und später die Schale erhält, wogegen die Würmer im Eileiter sich aufhalten.

Aus all dem folgt: Wenn man auch ganz im allgemeinen die Möglichkeit einer Urzeugung in jetziger oder früherer Zeit nicht in unbedingte Abrede stellen kann, so muß man doch betonen, daß es in der uns jetzt umgebenden Welt noch in keinem Falle gelungen ist, den Beweis zu führen, daß auch heute noch eine Urzeugung stattfinde. Und wenn auch die Deszendenzlehre sich genötigt sieht, eine Urzeugung wenigstens in frühester Zeit anzunehmen und wahrscheinlich zu machen, so sprechen doch alle bekannten Tatsachen dafür, daß in der Jetztwelt alles Lebendige sich durch elterliche Zeugung fortpflanzt. v. Dalla Torre.

Generationswechsel, Generatio alternans, Metagenese, Wechselerzeugung, Ammenzeugung, eine bestimmte Art der Fortpflanzung, bei welcher die vollständige Entwickelung des Individuums durch einen gesetzmäßigen Wechsel verschiedenartiger Generationen erlangt wird.

Der Generationswechsel der Tiere wurde zuerst von Chamisso nachgewiesen, jedoch erst von dem Dänen Steenstrup 1842 in klarer Weise dargestellt. Die aus geschlechtlicher Befruchtung hervorgegangenen Nachkommen sind in äußerer Form und innerer Organisation ihren Eltern so unähnlich, daß man sie nicht nur mit eigenen Namen belegte, sondern sie sogar in ganz andere Klassen versetzte. Diese Nachkommen rufen durch Knospung oder Keimbildung, also auf ungeschlechtlichem Wege, Individuen hervor, welche entweder nochmals ungeschlechtliche Nachkommen erzeugen oder direkt zur Form und Organisation der Geschlechtstiere zurückkehren. Die geschlechtslosen Zwischenformen werden „Ammen“ oder „Großammen“ genannt. Das bekannteste Beispiel für Generationswechsel im Tierreiche bildet der Bandwurm, bei welchem der Bandwurmkopf die Amme darstellt, welche auf ungeschlechtlichem Wege die Glieder erzeugt, in denen sich die Geschlechtsorgane befinden; das sind die Geschlechtstiere, aus denen dann wieder der Kopf hervorgeht. Außerdem ist es bekannt geworden bei den Medusen, welche die Geschlechtsform des ungeschlechtlich sich vermehrenden Strobilus darstellen; bei den Salpen und Trematoden, eine Würmergruppe, deren ungeschlechtliche Form als Redien, Sporocysten und Cercarien bekannt ist, während die geschlechtliche z. B. den

Leberegel bildet; endlich bei mehreren Insektengruppen, so bei den Blattläusen, welche bis zu 10 ungeschlechtliche Generationen nacheinander aufweisen können, bis eine geschlechtliche einfällt; bei vielen Gallwespen, bei denen eine sexuelle mit einer asexuellen Form wechselt, und bei einigen Dipteren. Bei der Gattung Miastor erzeugt die Larve neue Tiere, ein Fall, welcher als Paedogenese bezeichnet wird. — Vergl. auch Metamorphose. v. DALLA TORRE.

Unter den Pflanzen findet sich der Generationswechsel am schärfsten ausgeprägt bei den Bryophyten (Moosen) und Pteridophyten (Farnpflanzen). Dieselben besitzen eine geschlechtliche (proembryonale) Generation, deren männliche Fortpflanzungsorgane Antheridien genannt werden, während man die weiblichen als Archegonien bezeichnet. Das im Archegonium enthaltene Ei wird durch die im Antheridium entstehenden Spermatozoiden befruchtet. Das Resultat der Befruchtung ist der Embryo, welcher zur ungeschlechtlichen (embryonalen) Generation heranwächst. Aus den ungeschlechtlich entstehenden Sporen der letzteren geht dann wieder die geschlechtliche Generation hervor. Bei den Blütenpflanzen ist derselbe Generationswechsel zwar vorhanden, aber weniger deutlich ausgeprägt. Auch bei vielen Thallophyten kommt ein mehr oder weniger regelmäßiger Wechsel verschiedener Generationen vor. FRITSCH.

Generatoren nennt man alle diejenigen Feuerungsanlagen, bei welchen die Verbrennung unter Luftmangel stattfindet, so daß die entstehenden Gase noch brennbar sind, sobald ihnen unter Erhitzung Luft zugemischt wird. Solche Feuerungsanlagen dienen nicht direkt zum Heizen, sondern zum Erzeugen von Heizgasen (Generatorgasen). Sie haben die Form von Schachtöfen und sind gemauert oder aus Backsteinen gebaut. Der Rost bei den Generatoren ist ein sogenannter Treppenrost, auf welchem das Brennmaterial (Steinkohle, Braunkohle, Torf) von Stufe zu Stufe hinabgleitet. Dieses wird in hoher Schicht aufgeschüttet und mit dem geringsten Quantum erwärmter Luft, welches das Weiterbrennen überhaupt noch ermöglicht, verbrannt. Die Verbrennung im Generator steht also in der Mitte zwischen der üblichen Ofenfeuerung und der trockenen Destillation. Dementsprechend sind auch die Verbrennungsprodukte in der Mitte stehend zwischen den Produkten der unvollständigen Verbrennung und denen der Gasfabrikation. Die Generatorgase bestehen daher vorwiegend aus Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen neben H und N. Diese Gase steigen aus dem Generator durch ein hohes Blechrohr aufwärts, welches in ein horizontales Rohr mündet, durch welches sie an den Ort ihrer eigentlichen Verbrennung befördert werden. Bei der Verbrennung im Generator bei mangelhaftem Luftzutritt kann sich also weder CO_2 noch H_2O bilden, noch ist die Abkühlung eine derartige, daß Rauch entstehen kann. Die Generatorgase hingegen oxydieren sich bei ihrer nachherigen Verbrennung unter Entwickelung des höchsten Brennwertes vollauf zu CO_2 und H_2O, und zwar ohne Rauchentwickelung. Der Vorteil des Generators beruht also in erster Linie auf der vollkommenen Ausnutzung des Heizmateriales und der Vermeidung von Rauchbildung, in zweiter Linie aber auch in der Verwendung von geringwertigem Heizmaterial, welches bei direkter Feuerung nicht verwendbar wäre, endlich in vollständiger Ausnutzung der erzeugten Wärme. Der Generator selbst befindet sich nicht selten räumlich getrennt von dem eigentlichen Heizraum, seltener unmittelbar daneben. Die hohe Temperatur, welche durch das Verbrennen der Generatorgase erzeugt wird, macht die Generatoren besonders geeignet für den Hochofenbetrieb und in der Glasfabrikation. Um die denkbar höchste Ausnutzung der Generatorgase zu erzielen, werden diese dann noch durch ein System von Regeneratoren (s. d.) geleitet, in welchen die Entgasung vor sich geht. NOTHNAGEL.

Genever, Machandel, Gin, heißen aus den Wacholderbeeren bereitete, gegorene Getränke. ZERNIK.

Genfer Balsam ist Ung. Terebinthinae camphor. (s. d.) ZERNIK.

Genfer Kreuz. Der Genfer Vertrag vom 22. August 1864 setzte im § 7 als Neutralitätsabzeichen für die Spitäler, Ambulanzen und Ausleerungen eine auszeichnende und überall gleiche Fahne fest, welche das rote Kreuz auf weißem Grunde tragen soll. Zum Schutze dieses Neutralitätszeichens gegen mißbräuchliche Anwendung wurde in Deutschland ein Gesetz erlassen (R.-G. Nr. 18 vom 26. März 1902). M.

Genika (γένος Geschlecht), Sexualmittel, sind einerseits die den Geschlechtstrieb steigernden und herabsetzenden Mittel (Aphrodisiaka, Anaphrodisiaka), andrerseits die Uterina (s. d.) und die gegen Gonorrhoe spezifisch wirkenden Balsamika. M.

Genickstarre, Cerebrospinalmeningitis, ist eine schwere, epidemische Infektionskrankheit und hat mit der bei Muskelrheumatismus oder Muskeltrauma (Hexenschuß) infolge der Schmerzhaftigkeit auftretenden Unbeweglichkeit der Hals- und Nackenmuskulatur nichts gemein. Es werden nur einzelne Orte und in diesen nur einzelne Gruppen von Menschen, oft nur einzelne Individuen von der Krankheit befallen. Verschleppt wird die Seuche durch Kranke oder durch die von solchen ausgeschiedenen, frischen Krankheitsprodukte.

Die Krankheit beginnt mit wenig charakteristischen Vorzeichen, worauf meist Schüttelfrost, heftiger Stirnkopfschmerz und Erbrechen einsetzt. Das Fieber erreicht rasch eine bedeutende Höhe und in kurzer Zeit entwickelt sich eine äußerst schmerzhafte Nackensteifigkeit, die bald in völlige Starre übergeht.

Bei den leichten Fällen hört das Fieber etwa am siebenten Tage kritisch auf und dann folgt Genesung. Die gewöhnlichen Fälle verlaufen als eine recht schwere Erkrankung, die große Ähnlichkeit mit Bauchtyphus hat. Die schweren Fälle führen entweder rapid in einigen Tagen oder auch in wenigen Stunden zum Tode oder stellen die protrahierte, über 2 bis 6 Monate ausgedehnte Form der Krankheit dar, die oft zur völligen Entkräftung führt, nach der Genesung nur äußerst selten zustande kommt.

Als Ursache der Krankheit gelten Bakterien aus der Gruppe der Diplokokken (Diplococcus intracellularis meningitidis WEICHSELBAUM). Bei gewissen Formen der Genickstarre, die sich im Anschlusse an Hirnhautentzündungen (s. Meningitis) entwickeln können, sind auch andere Kokken, insbesondere der Diplococcus pneumoniae, als Ursache der Krankheit gefunden worden. KLEMENSIEWICZ.

Genipa, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchonoideae; Bäume oder Sträucher mit lederigen Blättern und gelblichweißen Blüten.

G. americana L., in Südamerika und auf den Antillen, liefert eßbare Früchte; dieselben werden auch gegen Diarrhöe, Gallensteine und unreif gegen Geschwüre verwendet; ebenso dienen sie wie die Rinde gegen Krätze und Wunden. Sie enthalten reichliche Mengen von Genipin, Tannin, Harzsäuren und wie die Blätter Mannit. Auch

G. Merianae RICH., in Guyana, liefert eßbare Früchte: „Jagua“.

G. oblongifolia R. et P., in Peru, und G. Caruto H., B. et K., in Westindien, wird gegen Syphilis und Dysenterie verwendet. v. DALLA TORRE.

Genipi oder **Genepi** ist der holländische Volksname für Achillea moschata WULF., A. atrata L. und A. nana L. Der Name ist in die Pharmazie übergegangen und die genannten Pflanzen waren als Herba Genipi veri gegen Epilepsie in Verwendung. Jetzt dienen sie unter dem Namen Iva (s. d.) vorzüglich zur Bereitung eines Likörs.

In der Schweiz heißen einige Artemisia-Arten, welche ebenfalls zur Fabrikation der Kräuterliköre verwendet werden, auch Genip. Artemisia valesiaca VALL. ist der schwarze Genip, A. Mutellina VILL., A. glacialis L., A. spicata WULF. und wohl auch andere bilden den weißen Genip. M.

Genista, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Genisteae; kleine, oft dornige Sträucher oder Halbsträucher mit einfachen oder rudimentären, selten dreizähligen

Blättern: Kelch zweilippig, Schiffchen gerade oder kaum gekrümmt, stumpf, Griffel pfriemlich, nach der Achse zu gekrümmt, Narbe schief. Hülse verschieden gestaltet, weit aus dem Kelch vorragend.

1. Zum Färben werden verwendet: die Blätter und Blütenstände von Genista tinctoria L. (Färberginster, Gelbkraut, Genêt des teinturieurs, Genistrole), G. anglica L., G. ovata W. et K., G. sagittalis L., G. monosperma LAM., G. purgans L. Der Farbstoff soll mit dem Luteolin des Wau identisch sein. Die Verwendung ist durch Gelbholz und Querzitron sehr zurückgedrängt. — Die Blätter (Herba Cytisogenistae) und Blütenstände (Summitates Genistae) wurden auch medizinisch verwendet.

2. Brauchbare Fasern liefert in der Rinde: Genista virgata DC. Man benutzt die Fasern wie Flachs oder die ganzen Stengel zu Flechtwerk.

3. Das giftige Cytisin enthalten: G. ramosissima POIR. und G. spicata, ECKL. et ZEYH.

4. Ätherisches Öl (Carquejaöl) liefert in Brasilien G. tridentata (?). Es enthält Cineol und liefert bei der Destillation Essigsäure; sp. Gew. 0·9962, Drehung — 31°15′.

5. Von Genista canariensis L. in Spanien und auf den Kanarischen Inseln leitete man irrtümlich Lignum Rhodii ab.

6. Flores Genistae, Flores Spartii scoparii, Ginsterblumen, Besenkrautblumen sind die Blüten von Sarothamnus scoparius L. (s. d.). Da sie bei sorglicher Behandlung Farbe und Geruch leicht einbüßen, findet man im Handel häufig die beständigeren Blüten von Spartium junceum L. (s. d.). HARTWICH.

Genitalien, Organa sexualia s. genitalia, Geschlechts- oder Zeugungsorgane, sind diejenigen Organe, welche die Erhaltung der Art durch die Fortpflanzung ermöglichen. Man kann im allgemeinen Zeugungs- und Begattungsorgane unterscheiden; erstere bereiten die Zeugungsstoffe, leiten sie an einen zweckdienlichen Ort und bewahren sie dort auf; letztere vermitteln die durch die geschlechtliche Vereinigung (Koitus) zustande kommende Befruchtung. Somit zählen zu den Zeugungsorganen im männlichen Geschlechte: die Hoden (Testes), die Samenleiter (Vas deferens) und die Samenbläschen (Vesiculae seminales); im weiblichen: die Eierstöcke (Ovaria), die Eileiter (Tuba) und die Gebärmutter (Uterus); zu den Begattungsorganen im männlichen Geschlechte: das Zeugungsglied (Penis), im weiblichen die Scheide (Vagina) und die äußeren Geschlechtsteile (Vulva). Zu diesen wesentlichen Teilen der Genitalien gesellen sich noch verschiedenerlei akzessorische, welche bei einzelnen Tiergruppen modifiziert erscheinen oder ganz fehlen. Bei Tieren werden mitunter ganz spezifische Sekrete (Castoreum, Moschus und Zibeth) im Bereiche der Genitalien ausgeschieden. Ähnliche Drüsenbildungen, die aber für den Handel bedeutungslos sind, finden sich bei der Maus und Ratte, beim Hamster und beim Hasen; auch bei manchen Antilopen wurden starkriechende Drüsenabsonderungen nachgewiesen. v. DALLA TORRE.

Genius morbi bezeichnet den Charakter im Verlaufe einer Krankheit, wie er an verschiedenen Orten und Zeiten durch unbekannte Ursachen beeinflußt wird. Der Ausdruck stammt noch aus der Zeit, in der man sich in den Krankheiten das Wirken persönlicher Wesen vorstellte.

Genlis Reagenz auf Chlor ist Jodzinkstärkelösung (s. d.). ZERNIK.

Genteles Grün ist eine giftfreie, schön grüne Farbe. Sie besteht aus zinnsaurem Kupferoxyd, welches man durch Fällen von 125 T. Kupfersulfat mit einer Lösung von 59 T. Zinn in Königswasser, Neutralisieren mit Natronlauge, Auswaschen und Trocknen des Niederschlages herstellt. Der Niederschlag ist, frisch gefällt, rotgelb, wird aber beim Auswaschen unter Luftzutritt schön grün.

GANSWINDT.

Genteles Lösung. 27·45 *g* Kaliumferrocyanid und 25 *ccm* Natronlauge (sp. Gew. 1·34) werden mit Wasser auf 250 *ccm* aufgefüllt. Beim Erwärmen auf 80° wird diese Lösung durch Glukose entfärbt. (HAGERs Handb.) ZERNIK.

Gentiana, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Gentianaceae. Einjährige oder mehrjährige, in dem gemäßigten Klima, besonders auf den Gebirgen der nördlichen Halbkugel und den Anden Südamerikas einheimische Kräuter von sehr verschiedenem Wuchs, bald klein und unscheinbar, bald groß und für eine krautige Pflanze mächtig entwickelt, bitter, meist kahl. Blätter nebenblattlos opponiert, meist sitzend. Blüten regelmäßig und zwitterig, 4—7zählig (die meisten 5zählig), oft recht ansehnlich und farbenprächtig, einzeln, dann terminal oder zahlreich, dann achselständig und in Ähren, Trauben, Rispen, bisweilen mit Einzelblüten oder kleine Infloreszenzen entwickelnden Beisprossen (z. B. G. lutea).

Kelch 5-, seltener 4- oder 6—7spaltig oder -teilig, nur selten scheidenartig gespalten. Korolle trichter- bis glockenförmig, selten radförmig mit nacktem oder bewimpertem Schlunde. Der Saum 5-, seltener 4- oder 6—7lappig, Lappen in der Knospe rechts gedreht, mit dem Kelch isomer und alternierend. Androeceum mit der Korolle isomer und alternierend, der Korollenröhre eingefügt und meist auch eingeschlossen. Filamente gleichlang. Antheren frei und aufrecht oder schaukelnd oder röhrig zusammenhängend und dann extrors (G. punctata, purpurea, pannonica), Diskus fehlt, Gynaeceum (2). Fruchtknoten einfächerig mit nicht hervortretenden Plazenten. Griffel kurz oder ganz fehlend. Narbenlappen abstehend oder zurückgekrümmt. Kapsel sitzend oder gestielt, einfächerig, zweiklappig. Die zahlreichen Samen sind 1—2reihig orientiert und von kugeliger, ei- oder linsenförmiger Gestalt. Samenschale häutig, Embryo axil, klein, gerade.

1. G. lutea L., gelber, edler oder gebräuchlicher Enzian, ist die ansehnlichste unserer Gentianen, auf Gebirgswiesen Südeuropas bis nordwärts zu den Vogesen, dem Schwarzwald und Südbayern vorkommend, reichlich auch in der Schweiz, aber nicht überall, in den deutschen Mittelgebirgen nur bis zur schwäbischen Alp, Würzburg, Thüringen, nicht weiter nördlich, blüht im Juli-August.

Das kurze, bis 4 *cm* dicke, aufrechte Rhizom treibt jährlich etwa 8 in gekreuzter Stellung dicht übereinanderstehende Blätter, einen Blütenschaft aber erst nach 10—25 Jahren. Die Hauptwurzel geht verloren und wird ersetzt durch eine nicht selten 4 Fuß lange, im frischen Zustande bis 6 *cm* Durchmesser erreichende Nebenwurzel. Diese bildet gewöhnlich mit dem Rhizom die Droge. Die 30 bis 60 *cm* (ja bis 1·3 *m*) lange Wurzel ist oben bis 6 *cm* dick, zylindrisch und gewöhnlich mehrköpfig, sonst wenig ästig, fleischig, frisch außen gelblichgrau und geringelt runzlig, innen gelbweiß. Die Stengel, meist zu mehreren aus einer Wurzel entspringend, werden bis 1·5 *m* lang, sie sind rund und einfach, kräftig und innen hohl, die Blätter sind halbstengelumfassend, die Paare am Grunde unter sich verwachsen, die untersten großen bis über 30 *cm* langen sind von elliptischem Umriß und in einen kurzen, breiten, rinnigen Blattstiel verschmälert, die höher inserierten werden je weiter nach oben immer mehr sitzend und länglich elliptisch. Die obersten und die Hochblätter sind stark konkav mit fast herzförmigem Grunde, alle 5—7nervig, oberseits lebhaft grün, unterseits heller, bläulichgrün.

Die ansehnlichen, ausgebreitet bis 4 *cm* im Durchmesser erreichenden Blüten sind langgestielt und stehen in von der Mitte des Stengels an beginnenden Scheinquirlen. Nur die seitlichen Blüten sind mit 2 Vorblättern versehen.

Der häutige, scheidenartig gespaltene Kelch ist durchscheinend und umgibt die Korolle nur auf einer Seite, an der Spitze unregelmäßig 2- oder mehrzähnig. Die Korolle ist radförmig, bis zu mehr als $^{3}/_{4}$ der Länge 5—6teilig. Die Lappen sind länglich-lanzettlich, spitzlich, entweder einfarbig gelb oder auf der Oberseite der Lappen mit je 3 Reihen brauner Punkte versehen.

Die dem Grunde der kurzen Korollenröhre eingefügten Stamina sind etwas kürzer als die Saumlappen und mit linealen freien Antheren versehen. Ein Diskus

fehlt, doch sind am Grunde des Fruchtknotens 5—6 Nektarien vorhanden. Die Narbenlappen sind zurückgerollt. Die eilängliche, sitzende Kapsel enthält zahlreiche ovale, geflügelte Samen.

Bildet mit den folgenden Gattungen Bastarde.

2. G. purpurea L. unterscheidet sich von G. lutea L. dadurch, daß sie eine glockige Korolle mit meist 6spaltigem Saume besitzt, die außen purpurn, innen gelblich ist und deren eiförmige Zipfel dreimal kürzer als die Röhre sind; die Antheren hängen röhrig zusammen. Sie wird 15—45 *cm* hoch und besitzt eiförmiglängliche, fünfnervige Blätter und meist nur 2 Blütenquirle. G. purpurea ist in den Alpen (Schweiz bis Savoyen), Karpathen, Apenninen und Südwestnorwegen heimisch, duftet nach Rosen und blüht im Juli-August.

3. G. pannonica Scop. besitzt dagegen einen glockigen, fast gleichmäßig gezähnten Kelch mit lanzettlichen, zurückgekrümmten Kelchzähnen. Die Blüten sind 6—7zählig, die Korolle dunkelpurpurn mit schwarzpurpurnen Punkten, ihre Zipfel dreimal kürzer als die Röhre. Die Antheren hängen röhrig zusammen. G. pannonica ist in den Alpen Bayerns und Österreichs, in Siebenbürgen, Steiermark, Tirol, dem Böhmerwald und den Karpathen heimisch und blüht im August-September.

4. G. punctata L. weicht dadurch von G. pannonica ab, daß sie aufrechte Kelchzähne und eine meist gelbe, mit schwarzpurpurnen Punkten versehene Korolle

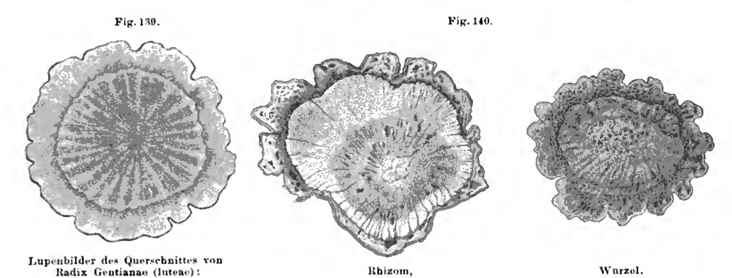


Fig. 139. Fig. 140.

Lupenbilder des Querschnittes von Radix Gentianae (luteae): Rhizom, Wurzel.

besitzt. Sie kommt in den Alpen, Sudeten und Karpathen vor, in den Zentralalpen weniger häufig als purpurea, häufiger in den südlichen Gebirgen von der Provence bis Rumelien und blüht im Juli-August.

Rad. Gentianae rubrae (in allen Pharmakopöen) stammt von den vorstehenden, zur Sektion Coelanthe gehörigen Arten.

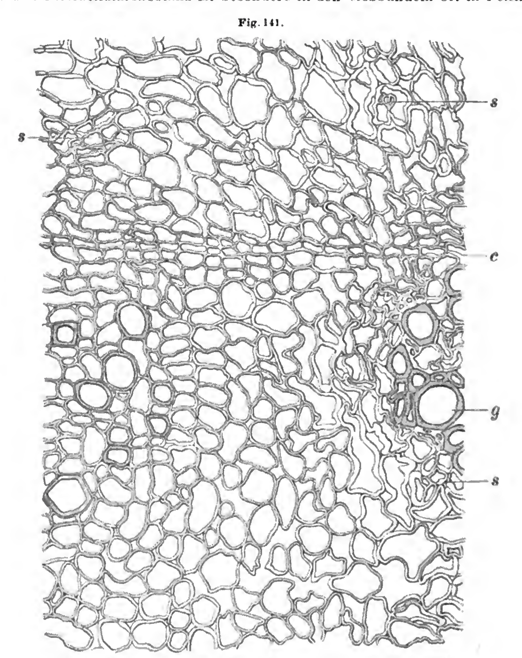
Die Droge kommt entweder ganz oder die dickeren Wurzeln mitunter der Länge nach durchschnitten, gespalten in den Handel. Sie ist bisweilen sehr dick und lang, außen rotbraun bis dunkelbraun, im Innern mißfarbig gelblichbraun. Beim Trocknen gehen 60% Wasser fort — frische Wurzel gibt beim Pressen 50% Saft — und die Wurzel schrumpft daher stark. Andrerseits schwillt die Droge im Wasser stark an. Sie wird daher bisweilen wie die Laminarienstengel zum Offenhalten von Wunden oder des Muttermundes benutzt. Besonders oberseits finden sich starke und tiefe Längsrunzeln. Ist das an der Spitze der Wurzel liegende kurze Rhizomstück vorhanden, so erscheint dies dicht und zart quergeringelt. Der Bruch ist glatt.

Das Lupenbild der Wurzel zeigt, daß die Rinde $^1/_6$—$^1/_8$ des Durchmessers ausmacht, meist ist sie etwa 2 *mm* breit. Sie ist nach außen braungelb, locker, oftmals, besonders bei älteren Wurzeln, blätterig-schwammig, nach innen zu dunkler, dort auch undeutlich geflammt. Kambium als dunkle Linie sichtbar, schwach wellig. Holzkörper fleischig, mehr oder weniger gleichmäßig braungelb, im oberen Teile der Wurzel sehr undeutlich konzentrisch geschichtet, im unteren, in der

Nähe des Kambiums undeutlich strahlig. Mark undeutlich und gegen den Holzkörper nicht abgegrenzt.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß die Rinde von Plattenkork bedeckt ist und aus lockerem, dickwandigem Rindenparenchym besteht, in welches die im inneren Teile fast strahlig, weiter nach außen aber sehr unregelmäßig zerstreut angeordneten, weniggliedrigen Siebteilgruppen (Siebröhren und Kambiform) begleitet von Ersatzfasern, eingelagert sind. Die Zellen des Rindenparenchyms enthalten kleine Oxalatkristalle, Öltropfen (Phytosterin) und bisweilen kleine Stärkekörner. Die Interzellularsubstanz ist besonders in den Siebbündeln oft in Pektinmeta-

Fig. 141.



Querschnitt der Enzianwurzel: *s* Siebröhren, *c* Kambium, *g* Gefäße.

morphose begriffen. Der Kambiumring ist mehrreihig. Der Holzkörper ist reich an unverholztem Holzparenchym und kurzen, prosenchymatischen, ebenfalls unverholzten, aber getüpfelten Fasern (Ersatzfasern), in welches Gewebe die Gefäßgruppen eingebettet sind. Dieselben, außen vielgliederig und in undeutlichen radialen Strahlen angeordnet, werden nach dem Zentrum hin immer kleiner und individuenärmer. Ganz im Innern findet sich oft nur ein Gefäß. Sie sind meistens leiter- oder netzleistenartig verdickt. Auch Siebelemente (intraxyläres Phloëm [Perrot]) finden sich in dem vom Kambium umschlossenen Teile. Dieselben sind gegen die Mitte der Wurzel hin zerstreut; in der Nähe des Kambiums liegen sie dichter. Markständige Siebbündel finden sich in der ganzen Familie. Die Holzparenchymzellen, die die gleichen Bestandteile enthalten wie die Rindenparenchymzellen, pflegen in Radial-

reihen vom Kambium aus zu verlaufen, so daß man oft auf weite Strecken hin die Glieder einer und derselben Kabiuminitialzelle verfolgen kann. Bei der Rinde werden diese Reihen schon frühzeitig verschoben. Auch im Holzkörper älterer Wurzeln sind die Holzparenchymzellen oft eigentümlich hin- und hergebogen, bizarr verkrümmt und verzerrt. Beim Aufweichen des Schnittes in Wasser schwillt die Rinde wenigstens auf die doppelte Breite an.

Der Geruch ist schwach, aber eigenartig. Der Geschmack der Wurzel ist im ersten Moment schwach süß, wird aber bald sehr stark und rein bitter. Die getrocknete Wurzel ist sehr brüchig, zieht jedoch leicht Feuchtigkeit an, wird biegsam und zähe und läßt sich dann oftmals wie Wachs schneiden.

Das Pulver der Enzianwurzel bietet wenig Charakteristisches. Stärke fehlt ganz oder fast ganz. Gipsnadeln erhält man reichlich, wenn man konzentrierte Schwefelsäure zufließen läßt. Dabei treten dann auch die „Öl"tröpfchen deutlich hervor. Nicht sehr zahlreich sind die Fragmente der Netzleistengefäße.

Als Verfälschungen des Pulvers wurden beobachtet Mandelschalen, gefärbtes Fichtenholz (COLLIN), Guajakholz, Ocker, Leguminosenmehl (TSCHIRCH).

Die Enzianwurzel enthält das bittere kristallisierende Glykosid Gentiopikrin, $C_{20}H_{30}O_{12}$ (KROMEYER) (s. d.), ferner das geschmacklose Gentisin (Gentianin, Gentisinsäure, Gentiansäure) (s. d.), endlich Pektin (das Dekokt gelatiniert), welches bei der Hydrolyse Arabinose und mit Salpetersäure Schleimsäure liefert (BOURQUELOT). Die frische Wurzel enthält eine Hexobiose (Rohrzucker, BOURQUELOT und HERISSEY) und eine Hexotriose (Gentianose, A. MEYER, s. d.). Invertin bildet aus letzterer Gentiobiose, ein bitteres Polysaccharid. Rohrzucker, Gentianose und Gentiopikrin fehlen größtenteils dem trockenen Pulver, ganz dem Extrakt. Im Pulver finden sich außer Glukose und Lävulose Zucker, die durch Fermente aus den Sacchariden und Glykosiden gebildet wurden, und etwas Gentiobiose; im Extrakt nur Hexosen und Gentiobiose. Das in der Droge nachgewiesene „Öl" scheint ein Phytosterinester zu sein (HARTWICH). Besonders in der äußeren Rinde und im Zentrum finden sich Tröpfchen. Stärke ist nur in sehr geringer Menge und nicht regelmäßig vorhanden. Die Asche der lufttrockenen Wurzel beträgt 8·28% (FLÜCKIGER).

Die Wurzeln der genannten Arten weichen nur wenig voneinander ab, doch sind sie alle kleiner als die Wurzel der G. lutea.

Die Wurzel der G. pannonica SCOP. ist kürzer, dünner und etwas dunkler, mit verlängerten Wurzelköpfen versehen, weniger deutlich quergeringelt, im Querschnitt dichter, mit deutlich hervortretenden Gefäßgruppen.

Die Wurzel der G. purpurea L. besitzt ein Rhizom von der Dicke von höchstens 15 *mm*, das mit viel zahlreicheren und derberen Blattresten versehen und oft beinahe gänzlich von diesen eingehüllt ist. Es trägt oft 20 bis 30 Achsen (FLÜCKIGER). Die Wurzel selbst wird höchstens 7 *dm* (meist 4 *dm*) lang und 3 *cm* dick. Sie ist also nicht so stark wie die der G. lutea, besitzt aber innen und außen eine dunklere Farbe, besonders innen ist sie dunkelbraun. Außen ist sie runzelig, oben mit glänzenden häutigen Schuppen besetzt.

Die Wurzel der G. punctata L. ist außen mehr dunkelgraubraun, innen mehr gelb, doch ist auf die Farbe als Unterscheidungsmerkmal der 4 Wurzeln wenig zu geben, da auch die Wurzel der G. lutea je nach dem Standort etwas in der Farbe variiert, an Länge und Dicke übertrifft letztere aber die übrigen oft bedeutend.

In der Anatomie zeigen die 4 Wurzeln keine Verschiedenheit.

Alle genannten Enzianwurzeln sind in ihrer Wirksamkeit gleich. Man verwendet sie oder die aus ihnen bereiteten Extrakte und Tinkturen wohl nur noch als Amarum, auch wohl als Mittel gegen Trunksucht. Als Fieber- und Wurmmittel sind sie obsolet.

Aus der frischen Wurzel wird in den Alpen, besonders in Tirol und Oberbayern ein Branntwein (sogenannter Enzian) mit oder ohne zuckerhaltige Zusätze destilliert, der einen ganz eigenartigen Geschmack besitzt. Auch wird die Enzian-

wurzel mit Branntwein angesetzt. Neuerdings wurde vergifteter Enzian beobachtet, angeblich infolge Verwechslung der Enzianwurzel mit Bryonia (HOCKAUF).

Man bewahrt Enzianwurzel in Blechgefäßen oder ausgeklebten Kästen an einem trockenen Orte auf.

Als Verwechslung der Enzianwurzel wird in den Lehrbüchern das Rhizom von Veratrum album L. angegeben. Dieses weicht aber so sehr in Farbe, Form, Geruch und Geschmack ab, daß eine Verwechslung nicht wohl denkbar ist. Nur die Frühlingstriebe der genannten Pflanze ähneln denen der G. lutea, weshalb die Wurzelgräber sie wohl aus Versehen mit ausgraben können, jedoch bald ihren Irrtum einsehen werden. Auch Belladonnawurzel (HOCKAUF) und Akonitknollen, Wurzeln von Bryonia und Laserpitium (HOCKAUF) wurden unter der Rad. Gentianae gefunden.

Die ebenfalls bittere Wurzel der in den Alpen, besonders den tieferen Regionen, häufigen Gentiana asclepiadea L. ist mehr holzig, dünner und mit deutlich strahligem Holzkörper versehen. Ihr Wurzelstock verläuft meist horizontal und ist durch Stengelreste höckerig.

Die Wurzel der G. cruciata L. ist 2—3 *cm* dick, nicht geringelt, der Holzkörper hellgelb, deutlich porös, aber nicht strahlig.

Rad. Gentianae albae ist die Wurzel von Laserpitium latifolium L. (s. d.).

Rad. Gentianae nigrae (s. Cervaria, Bd. III, pag. 468) ist die Wurzel von Peucedanum Cervaria CASS.

Außer den offizinellen Gentiana-Arten werden benutzt:

Gentiana asclepiadea L., Mitteleuropa, Mandschurei, bei Hämaturie.

G. chloraefolia NEES, Amarum.

G. acaulis L., bei Fieber.

G. amarella L. und cruciata L., bei Wasserscheu.

G. verna L., in der Ukraine, gegen Schlaflosigkeit.

G. decumbens L., Turkestan, Sibirien, Tibet, das Kraut und die Blüte als Amarum.

Auch andere Gentianaceen besitzen bittere Wurzeln (so besonders Tachia guyanensis AUBL. [Rad. Quassiae paraensis]), Stengel (Sweertia Chirayta BUCH., HAM.), Blätter (Menyanthes trifoliata) oder Rinden (Limnanthemum mucronata).

Literatur: KROMEYER, Arch. d. Pharm. (2), 110, 1862. — LECONTE, J. ph. (2), 23. — A. MEYER, Zeitschr. f. phys. Chem., 1882; Arch. Pharm., 1883 und Wissensch. Drogenkunde. — HLASIWETZ und HABERMANN, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 1874. — BOURQUELOT & HÉRISSEY, J. ph., 1898—1902; Ann. chim. phys. (7), 27, 1902; C. rend., 131. — KOSTANECKI und TAMBOR, Sitzungsber. d. Wien. Akad., 1893 (Monatsh. f. Chem., 1894). — TSCHIRCH und OESTERLE, Anat. Atlas. — HOCKAUF, Chem. Zeitg., 1904 und Wiener klin. Wochenschr., 1904. TSCHIRCH.

Gentianabitter = Gentiopikrin. TH.

Gentianablau ist ein Synonym für Spritblau (s. d.). GANSWINDT.

Gentianaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Contortae). Krautige, selten holzige Pflanzen mit gegenständigen, nur bei den Menyanthoideen schraubig angeordneten, in den meisten Fällen ungeteilten und ganzrandigen Blättern. Die Blütenstände sind in der Regel cymös, die Blüten oft lebhaft gefärbt, aktinomorph und am häufigsten 4—5zählig, fast immer zwittrig. Der Kelch ist in der Regel mindestens am Grunde verwachsenblättrig, seine Zipfel am häufigsten schmal und spitz. Die Blumenkrone schwankt von der stieltellerförmigen durch die trichterige und glockige bis zur radförmigen Gestalt und ist in den meisten Fällen durch die gedrehte Knospenlage ausgezeichnet. Die gleichzähligen Staubblätter sind an der Innenseite der Kronröhre bald höher, bald tiefer befestigt. Der oberständige Fruchtknoten besteht aus zwei verwachsenen Fruchtblättern; er ist gewöhnlich einfächerig mit wandständigen Samenknospen, seltener zweifächerig mit zentral angehefteten Samenknospen. Die Frucht ist in der Regel eine Kapsel

mit zahlreichen kleinen Samen. In anatomischer Beziehung ist die Familie durch bikollaterale Gefäßbündel, in chemischer durch den Gehalt an Bitterstoffen ausgezeichnet. Die Gentianaceen sind über die ganze Erdoberfläche verbreitet.

Man unterscheidet zwei scharf getrennte Unterfamilien:

I. Gentianoideae. Blätter gekreuzt-gegenständig, ungeteilt und fast immer ganzrandig, manchmal zu Schuppen reduziert. Zipfel der Blumenkrone in der Knospenlage gedreht oder doch sich dachig deckend. Wichtigere Gattungen: Erythraea, Gentiana, Sweertia.

II. Menyanthoideae. Blätter schraubig angeordnet, nicht selten gekerbt, gezähnt oder selbst geteilt. Wichtigere Gattungen: Menyanthes, Limnanthemum.

FRITSCH.

Gentianin ist ein basischer Farbstoff aus der Gruppe der Thiazine. Es ist das Chlorzinkdoppelsalz des asymmetrischen Dimethyldiamidophenazthioniumchlorids. Das einfache Chlorid entspricht der Formel $C_{14} H_{14} N_3 S Cl$. Es wird nach dem franz. Pat. Nr. 180.487 dargestellt durch gemeinsame Oxydation von Paraphenylendiamin und Paraamidodimethylanilin in saurer schwefelwasserstoffhaltiger Lösung mit Eisenchlorid. Rotes, in Wasser mit blauvioletter Farbe leicht lösliches Pulver. Färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle intensiv blauviolett.

Gentianin ist auch ein Synonym für Gentisin (s. d.). GANSWINDT.

Gentianose, Gentianit, $C_{18} H_{32} O_{16}$ ist ein zur Reihe der Trisaccharide gehörender, von A. MEYER zuerst aufgefundener Zucker, welcher sich in dem Wurzelsaft von Gentiana lutea und anderen Gentiana-Arten vorfindet. Zur Darstellung werden frische Wurzeln 20—25 Minuten lang mit 95%igem Alkohol am Rückflußkühler ausgekocht. Nach dem Abdestillieren des Alkohols wird der Auszug mit kohlensaurem Kalk neutralisiert und das Filtrat zum Sirup eingedampft. Zu diesem setzt man 2 T. Wasser und 4·5 T. 95%igen Alkohol hinzu, läßt 12—14 Stunden stehen, trennt von dem abgesetzten Schleime und läßt wiederum 14 Stunden stehen. Die ausgeschiedenen Kristalle werden aus 95%igem Alkohol umkristallisiert. Wegen der leichten Zersetzlichkeit der Gentianose innerhalb der Droge ist der Zucker aus älteren Wurzeln, längere Zeit aufbewahrten Pulvern und aus Extrakten nicht zu gewinnen.

Die Gentianose bildet weiße, wenig süß schmeckende Täfelchen vom Schmp. 209—210°, welche in kaltem Wasser leicht, in starkem Alkohol und in Äther unlöslich sind. Die Lösung ist rechtsdrehend ($\alpha_D = +31·25$ bis $33·4$). FEHLINGsche Lösung wird durch Gentianose nicht reduziert. Bei der Hydrolyse mit 3%iger Schwefelsäure entstehen 2 Mol. d-Glukose + 1 Mol. α-Fruktose, dagegen mit sehr schwacher (0·002%iger) Säure Gentiobiose $C_{12} H_{22} O_{11}$ + d-Fruktose. Sehr interessant ist das Verhalten der Gentianose gegenüber Enzymen (Emulsin und Invertase); Invertase spaltet die Gentianose in d-Fruktose + Gentiobiose, Aspergillusflüssigkeit in 3 Mol. Monose, Emulsin und Diastase sind wirkungslos. Dagegen wird die Gentiobiose durch Emulsin hydrolysiert, so daß also die Gentianose bei Gegenwart von Emulsin durch Bierhefe vollständig vergoren werden kann. Für die Konstitution der Gentianose ergibt sich daraus, daß die Gentianose 1 Mol. Lävulose an 1 Mol. Glukose in derselben Weise gebunden hält, wie dieses bei der Raffinose, Saccharose und Mannotetrose der Fall ist. KLEIN.

Gentiansäure s. Gentisin. TH.

Gentiogenin ist ein Spaltungsprodukt des Gentiopikrins (s. d.). Das Gentiogenin bildet ein amorphes, gelbbraunes, luftbeständiges Pulver, welches ammoniakalische Silberlösung reduziert, in kaltem Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich ist. Die Lösung des Gentiogenins in konzentrierter $SO_4 H_2$ wird beim Erhitzen gelb und scheidet dann auf Wasserzusatz gelbe Flocken aus. KLEIN.

Gentiopikrin, $C_{20} H_{30} O_{12}$, wird ein neben Gentianose in der frischen Enzianwurzel von KROMAYER aufgefundenes Glykosid genannt. Man erhält es nach

BOURQUELOT und HÉRISSEY bei der Verarbeitung der Enzianwurzel, wie sie in dem Artikel Gentianose beschrieben worden ist mit der Abänderung, daß nach dem Neutralisieren mit gefälltem kohlensauren Kalk das Filtrat zur Sirupdicke eingedampft und der Sirup der Kristallisation überlassen wird. Das Gentiopikrin setzt sich nach langer Zeit in Form von ineinandergeschobenen Nadeln ab, welche nach dem Absaugen im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet und dann aus einem Gemisch von gleichen Teilen 95%igem Alkohol und Chloroform, welches mit Äther überschichtet wird, umkristallisiert werden.

Das Gentiopikrin bildet farblose, bitterschmeckende, in Wasser leicht, in Alkohol schwer, in Äther unlösliche Nadeln vom Schmp. 120—125°. Die wässerige Lösung ist linksdrehend. $\alpha_D = -196°$ (2%ige wässerige Lösung bei 15—20°). FEHLINGsche Lösung wird nicht reduziert, ammoniakalische Silberlösung dagegen in der Hitze. Die farblose Lösung in konzentrierter Schwefelsäure wird beim Erwärmen schön karminrot. Beim Kochen mit verdünnten Säuren tritt Spaltung in Zucker und Gentiogenin ein, für die von KROMAYER die unwahrscheinliche Gleichung aufgestellt wurde:

$$\underset{\text{Gentiopikrin}}{C_{20}H_{30}O_{12}} = \underset{\text{Gentiogenin}}{C_{14}H_{16}O_5} + C_6H_{12}O_6 + H_2O.$$

KLEIN.

Gentiotannin ist der in der Enzianwurzel enthaltene Gerbstoff. KLEIN.

Gentisin, Gentianin, Gentiansäure, $C_{14}H_{10}O_5$, ist ein in der Enzianwurzel, der Wurzel von Gentiana lutea neben Gentianose, Gentiopikrin und Gentiotannin in einer Menge von etwa 0·1% vorkommendes Xanthonderivat. Zur Darstellung mazeriert man nach BAUMERT die gepulverte Wurzel einige Tage mit Wasser (wobei das meiste Gentiopikrin in Lösung geht), preßt ab, trocknet und kocht mit starkem Alkohol aus. Der alkoholische Auszug wird zum Sirup verdampft, hierauf mit H_2O vermischt und der Niederschlag nach dem Waschen mit Äther aus kochendem Alkohol umkristallisiert. — Das Gentisin bildet lange, blaßgelbe, seidenglänzende, geruch- und geschmacklose, bei 267° schmelzende Nadeln, welche in Wasser fast gar nicht, in Äther sehr schwer, etwas leichter in absolutem Weingeist (in 455 T. kaltem, 62·2 T. siedendem) löslich sind; die Lösungen haben neutrale Reaktion. Bei einer Temperatur über 250° sublimiert das Gentisin unter teilweiser Zersetzung. In Alkalien ist die Verbindung mit gelber Farbe löslich. Mit Metalloxyden entstehen goldgelbe oder orangefarbene Salze. In der Kalischmelze entstehen Phloroglucin, Gentisinsäure (Oxysalizylsäure, Hydrochinonkarbonsäure) und Essigsäure.

Durch Erhitzen des Gentisins mit Jodwasserstoff entsteht Gentiseïn, $C_{13}H_8O_5$, durch dessen Methylierung mit der berechneten Menge Methyljodid und Kalihydrat das Gentisin wieder zurückgebildet wird. Dieses ist demnach Gentiseïnmonomethyläther $C_{13}H_7O_4(OCH_3)$. Das Gentisin läßt sich seinerseits wieder durch Kochen äquivalenter Mengen von Hydrochinonkarbonsäure (Gentisinsäure) und Phloroglucin mit Essigsäureanhydrid erhalten. — Unmittelbar ist das Gentisin synthetisch durch Kondensation von Phloroglucin mit Methylhydrochinonkarbonsäure (Methylgentisinsäure) erhalten worden.

Das Gentisin ist ein Methyltrioxyxanthon (Oxymethylenxanthon), dem die nebenstehende Formel zugeschrieben wird, wobei es nicht ausgeschlossen ist, daß die Methylgruppe auch im zweiten Benzolkern stehen kann.

O
OH
CH_3O
CO OH
Gentisin

KLEIN.

Gentisinsäure, 5-Oxysalizylsäure, Hydrochinonkarbonsäure, $C_6H_3(OH)_2 . COOH$, entsteht bei der Kalischmelze des Gentisins durch Einwirkung von Kali auf 5-Jod- oder Bromsalizylsäure und durch Einwirkung von salpetriger Säure auf 6-Aminosalizylsäure. Sie kristallisiert in bei 196—197° (nach anderen

Angaben 199—200°) schmelzenden Nadeln, ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther, unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform, zerfällt bei der trockenen Destillation in Hydrochinon und Kohlensäure, reduziert in der Wärme ammoniakalische Silberlösung und FEHLINGsche Lösung und gibt mit Eisenchlorid eine tiefblaue Färbung. Die alkalischen Lösungen der Gentisinsäure bräunen sich an der Luft. Mit den Basen bildet die Säure kristallisierbare Salze. KLEIN.

Genus s. Gattung, pag. 537.

Genußmittel. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Reihe von Stoffen, die gegessen, getrunken, gekaut oder geraucht werden, die wir aber nicht als Nahrungsmittel bezeichnen können, da sie für den Organ- und Kräfteersatz im Körper ohne oder doch nur von ganz untergeordneter Bedeutung sind. Wenn ein Genußmittel zugleich ein wertvolles Nahrungsmittel ist, wie der Kakao, so verdankt er diese Eigenschaft anderen Bestandteilen (in diesem Fall: Stärke, Eiweißstoffe und Fett) als denjenigen, die es zu einem Genußmittel stempeln (in diesem Fall Theobromin). Von den Gewürzen, die ebenfalls für die direkte Ernährung ohne Bedeutung sind, die aber den Magen zur Resorption der Nahrung besonders anregen, unterscheiden sich die Genußmittel zunächst dadurch, daß sie nicht direkt, sondern erst nach der Resorption wirken. Sie werden verwendet, weil ihr Gebrauch eine angenehme Empfindung hervorruft. Dieselbe besteht in einer Erregung der Nerven, der dann mitunter eine Depression folgt. Beide Stadien sind oft stark ausgeprägt und deutlich voneinander zu unterscheiden, wie beim Alkohol der Rausch und der Katzenjammer. Bald ist das Stadium der Erregung das stärkere und das der Depression fehlt oder ist unmerklich, wie beim Tee und Kaffee, bald ist endlich das der Depression das stärkere, wie beim Opium, wenn es geraucht wird.

Der Gebrauch der Genußmittel auf der Erde ist sehr alt, wenn man schon nicht sagen darf, daß die Menschen sie von jeher gebraucht haben; vielmehr ist mit Sicherheit anzunehmen, daß sie erst eine gewisse Kulturhöhe erreicht haben mußten, bevor sie in der sie umgebenden Natur solche Genußmittel aufsuchen und Gefallen daran finden konnten. Beweis dafür, freilich kein sehr vollgültiger, ist es, daß Ausgrabungen auf alten Fundstellen (z. B. der Steinzeit in manchen Schweizer Pfahlbauten) keine Pflanzenreste oder Geräte lieferten, von denen man gezwungen war, anzunehmen, daß sie mit Genußmitteln in Zusammenhang standen. Ein besserer Beweis ist es, daß noch jetzt an zahlreichen Stellen der Erde, die vom Segen der europäischen Kultur noch gar nicht oder erst in neuerer Zeit erreicht wurden, Völker und Völkerreste niederer Kultur leben, die keine Genußmittel kennen und sich, wenigstens anfänglich, heftig sträuben, sie anzunehmen. Von solchen Ausnahmen abgesehen, ist die Begierde der Menschen, Genußmittel in der Natur aufzusuchen oder von anderswoher zu übernehmen und sie zu gebrauchen, sehr groß. Im hohen Norden, wo die Natur dem Menschen nur kümmerlich zu Hilfe kommt, macht er aus der Milch, wie in Sibirien, ein alkoholisches Getränk (Kumys) oder ißt einen giftigen Pilz (Amanita muscaria).

Da die Menschen an so vielen Stellen und unabhängig voneinander Genußmittel gesucht haben, so ist die Zahl derselben sehr groß und sie sind außerordentlich mannigfaltig nach Art der wirksamen Bestandteile und der Form der Gebrauches. Trotzdem gibt es einige von sehr weiter Verbreitung, wobei von der Verbreitung in neuerer Zeit durch den Handel zunächst abgesehen sei. Am meisten verbreitet ist der Alkohol in seinen vielfachen Formen, und zweifellos hat man ihn an verschiedenen Stellen der Erde unabhängig voneinander gefunden. Man hat zu unterscheiden zwischen Bier aus stärkehaltigen Materialien (in Amerika z. B. die Früchte des Mais und in früheren Zeiten des Chenopodium Quinoa, die Wurzeln der Jatropha Manihot, die Chicha liefern; in der alten Welt der Reis in Ostasien, Gerste und Weizen in Europa, Nordasien und dem altem Ägypten, Sorghum und

Eleusine in einem großen Teile des von Negern bewohnten Afrika), Wein aus zuckerhaltigen Materialien (Palmenwein aus zahlreichen Arten der alten und neuen Welt, Pulque in Mexiko und Mittelamerika aus dem Safte der Agaveblätter, Met aus Honig in der alten Welt, vielleicht das älteste alkoholhaltige Getränk, unser Wein aus dem Safte der Vitis vinifera, ferner in beschränkten Gebieten Südamerikas Aristotelia Maqui und Duvana dependens in Chile, Juniperus communis in Deutschland u. s. w., dahin auch Kefir und Kumys aus Milch) und Branntwein, durch Destillation verstärkt gewonnen aus den beiden genannten Gruppen (vielleicht schon im Altertum bekannt, aber erst durch die Araber zu ausgedehnterer Verwendung gelangt). Trotzdem gibt es umfangreiche Gebiete, deren Bewohner ursprünglich alkoholische Genußmittel nicht kannten, obschon ihnen die Natur geeignetes Rohmaterial bot, so die Indianer von Nordamerika, umfangreiche Gebiete im Innern von Südamerika, Polynesien, vielleicht auch Teile von Südafrika (Hottentotten). Mannigfaltig ist die Art und Weise, den Gärungserreger in das Rohmaterial zu bringen: z. B. das Kauen desselben, um das Ptyalin des Speichels zu nutzen, findet sich in der alten und neuen Welt.

Von ähnlich weiter Verbreitung sind die Xanthinbasen (Coffeïn und Theobromin) enthaltenden Pflanzen genutzt, und es ist ein Beweis für die Findigkeit, mit der die Menschen, wenn sie überhaupt zum Gebrauch von Genußmitteln neigten, solche Pflanzen aufzufinden wußten (Mate aus den Blättern von Ilexarten in Paraguay und Brasilien, Guaranà am Amazonenstrom, Kakao von Südamerika bis Mexiko, die Blätter von Ilex Cassine und einigen anderen Arten in den Staaten der Union am mexikanischen Meerbusen, Kola in Westafrika, Kaffee, wohl zuerst in Abyssinien, Tee in Ostasien (Assam und China). Es ist bekannt, daß es bisher nicht gelungen ist, in irgend einer Pflanze diese Stoffe nachzuweisen, die nicht seit langer Zeit als Genußmittel in Gebrauch genommen ist. Hierher gehören auch die an vielen Orten gebrauchten Solanaceen, die in den Bestandteilen nahe übereinstimmen oder identisch sind. Ihr Gebrauch scheint nirgends besonders umfangreich und intensiv gewesen zu sein, wohl wegen der starken Giftwirkung (in Australien: Duboisia-Arten, in Persien und bei den Tungusen Hyoscyamus-Arten, in Peru und Chile eine Solanum-Art).

Eine ebenfalls verhältnismäßig große Anwendung finden folgende Genußmittel, umfassen aber ursprünglich nur ein geschlossenes Areal, sind also anscheinend von einem Punkt ausgegangen: Coca in Südamerika, Tabak in Amerika (vielleicht ist in Amerika das Rauchen voneinander unabhängig in Nord- und Südamerika gefunden, hat sich von ersterem bis nach Mittelamerika verbreitet und ist in Südamerika bis zur Ankunft der Europäer ziemlich isoliert geblieben. Die Pfeife ist ursprünglich Nordamerika eigentümlich. Während man in Südamerika wohl von Anfang an die Blätter von Nikotiana-Arten gebraucht hat, kommen für Nordamerika, wo Tabakarten nur im Süden vorkommen, auch zahlreiche andere Pflanzen in Betracht: Hanf, wohl ursprünglich in Vorderasien angewendet, jetzt über die ganze mohammedanische Welt verbreitet, der Betelbissen im malayischen Archipel, Kawa-Kawa in Polynesien, Opium (vielleicht von ähnlichem Ursprung wie der Hanf, hat es jetzt das Zentrum seines Gebrauches in China und dieser hat sich von hier mit den wandernden Chinesen über die malayische Welt bis in die polynesische Inselwelt, nach Australien und auch nach Amerika wie eine Pest verbreitet).

Von geringer Expansivkraft haben sich erwiesen die Samen von Piptadenia peregrina Benth., die von Indianern am Amazonenstrom aus hohlen Vogelknochen geschnupft werden (vielleicht hat einst der Gebrauch bis in die Antillen gereicht), die Blätter der Catha edulis Forsk., die man in Abyssinien und einigen Gebieten Arabiens verwendet.

Zu den genannten kommen noch eine große Anzahl anderer, die von ganz lokalem Gebrauch vielfach einer energischen Wirkung, soviel wir wissen, entbehren, die man aber wegen eines Gehaltes an ätherischem Öl, Gerbstoff u. s. w. verwendet.

Von den soeben genannten wichtigeren Genußmitteln haben sich einige weit über ihr Heimatsgebiet hinaus verbreitet; sie sind Gegenstand des Welthandels und haben andere Genußmittel zurückgedrängt oder sogar zum Verschwinden gebracht, so Bier und Wein den Met aus Honig, Branntwein drängt allmählich die heimischen Alkoholika in Afrika etc. zurück.

Die Rolle, die manche Genußmittel im Welthandel spielen, ist sehr groß, von Kaffee werden jährlich etwa 1000 Millionen Kilo exportiert, von Tee 220 Millionen Kilo, von Kakao 32 Millionen Kilo, davon werden verbraucht pro Kopf und Jahr in Kilo:

	Kaffee	Tee		Kaffee	Tee
Holland	5·0	0·5	England	0·45	2·4
Deutschland	3·12	0·06	Vereinigte Staaten .	3·75	1·0
Schweiz	2·98	0·10	Rußland	0·1	0·5
Frankreich	1·38	0·92			

Neben den genannten hat der Tabak die ganze Erde erobert und andere Rauchstoffe zum Verschwinden gebracht; neben ihm werden noch Opium und Hanf geraucht, die von anderer und viel stärkerer Wirkung sind. Am intensivsten ist der Tabakgebrauch bei manchen Negervölkern Afrikas, am schwächsten bei den Malayen und wohl auch anderen Ostasiaten. Während in Afrika Pfeifenköpfe, die mehrere 100 *g* Tabak fassen, keine Seltenheit sind, ist die Pfeife des Japaners und Malayen kaum von der halben Größe eines Fingerhutes.

Die Wirkung der Genußmittel ist eine höchst verschiedene, indessen kommt dabei die Form, in der sie genossen werden, erheblich in Betracht, weil dadurch die die Wirkung bedingenden Stoffe bedeutend modifiziert werden können. So ist beim Tabak, wenn er gekaut wird, das Nikotin von großer Bedeutung, im Tabakrauch ist es nur in ganz geringer Menge vorhanden und offenbar von untergeordneter Bedeutung. Wenn das Opium gegessen oder sonst direkt genossen wird, spielt das Morphin und die anderen Alkaloide eine große Rolle, im Opiumrauch ist das Morphin mit Sicherheit überhaupt nicht mehr nachzuweisen. Kaffee ist von stärkerer Wirkung als der an Kaffeïn reichere Tee, weil bei ihm die durch das Rösten entstandenen Stoffe eine große Rolle spielen. — S. die einzelnen Artikel.

Hartwich.

Geoden, Ausfüllungsmassen größerer Hohlräume in Gesteinen, bilden sich durch allmähliche Ausscheidung mannigfacher Minerale aus wässeriger Lösung und lassen oft noch den Infiltrationskanal erkennen. Häufig sind sie nicht vollkommen ausgefüllt, dann ist der freie Innenraum meist mit schönen Kristalldrusen ausgekleidet, wie bei den „Theisser Kugeln“ von Theiss in Südtirol. Hoernes.

Geoffroya oder **Geoffrea,** Gattung der Papilionaceae, Abteilung Dalbergieae, mit 4 Arten im tropischen Amerika. Es sind Bäume mit unpaar gefiederten Blättern, gelben, übelriechenden Blüten in Trauben und steinfruchtartigen Hülsen mit 1 Samen.

Cortex Geoffroyae, Wurmrinde, Cabbage tree bark, stammt von G. jamaicensis Murr. (Andira inermis Kth.) und von G. surinamensis Murr. & Bondt (A. retusa Kth.), erstere wird als Cortex G. jamaicensis, letztere als Cortex G. surinamensis bezeichnet, ohne daß die Verschiedenheit derselben dargetan wäre.

Nach Hiller-Bombien (Arch. d. Ph., Bd. 230, 1892) ist die Rinde von Plattenkork oder Borke bedeckt, in der Mittelrinde befindet sich ein nicht immer geschlossener Sklerenchymring nebst Steinzellengruppen und nach innen zu eine tangentiale Reihe großer, mit schwarzbraunem Inhalt erfüllter „Saftlücken“. Die Innenrinde ist von 3—4 Zellen breiten Markstrahlen durchzogen und durch Bastfaserplatten, die mit Kristallen belegt sind, tangential geschichtet. Die Parenchymzellen enthalten neben Stärke und Gerbstoff das Alkaloid Geoffroyin, $C_{10}H_{13}NO_2$,

welches nach HILLER-BOMBIEN identisch ist mit Surinamin, Ratanhin und Angelin. Da es auch in der Rinde von Andira anthelminthica, wahrscheinlich auch in anderen Andira-Arten vorkommt, wäre es zweckmäßig Andirin zu benennen.

Cortex Geoffroyae wurde und wird jetzt noch, obwohl sie fast gar nicht gebraucht wird, oft mit anderen Rinden verwechselt. Eine im deutschen Handel vorkommende sehr bittere Rinde stammt wahrscheinlich von einer Xanthoxylum-Art. Sie ist ausgesprochen saffiangelb, am Bruche blätterig-faserig, am Querschnitte radial-fleckig, unter der Lupe im Bastteile rechteckig gefeldert. Das Periderm besteht aus einseitig sklerosierten Tafelzellen; in der Mittelrinde sind Steinzellengruppen aus wenig vergrößerten Zellen, von Oxalatkristallen begleitet. Die Innenrinde ist sehr regelmäßig geschichtet. Die Bastfaserplatten sind (in Wasser) zitronengelb, dünn (zwei- bis fünfreihig), von Kristallkammerfasern bekleidet. Der zwischenliegende Weichbast ist abermals durch eine Platte geschrumpfter Siebröhren geschichtet. Einzelne Zellen sind zu Sekreträumen ausgeweitet. Die Markstrahlen sind bis 3 Zellreihen breit, nach außen und stellenweise zwischen den Bastfaserplatten verbreitert.

G. spinosa L. in Neugranada und G. superba HUMB. et BONPL. im nördlichen Brasilien liefern Früchte, welche gekocht eßbar sind und als Wurmmittel „Maré“ verwendet werden. J. MOELLER.

Geoform s. Guajaform. ZERNIK.

Geogehans Salz wird dargestellt durch Auflösen von Quecksilbercyanid in Kaliumjodidlösung, Auskristallisieren, Abwaschen mit Alkohol. Das erhaltene Doppelsalz ist ein Reagenz auf freie Säuren (anorganische wie organische), welche rotes Quecksilberjodid ausscheiden, mit Ausnahme der Cyanwasserstoffsäure, welche es nicht zersetzt. TH.

Geoglossaceae, Familie der Helvellaceae. Fruchtkörper fleischig, wachsartig oder knorpelig, hell (weißlich, gelblich, rötlich, hellbräunlich) oder dunkel bis schwarz gefärbt, deutlich in einen fruchttragenden keulen- oder kopfförmigen Teil und einen sterilen Stiel geschieden. Hymenium von Anfang an frei, die Außenseite des fruchttragenden Teiles überziehend. Schläuche am Scheitel mit lochförmiger Mündung.

In Wäldern, an Waldrändern, auf Wiesen, in Gräben, Sümpfen etc. zwischen Gras und Moos oder auf Zweigen und Holzstückchen wachsende Pilze. SYDOW.

Geognosie (γῆ Erde, γνῶσις Kenntnis). Ältere und heute ungebräuchliche Bezeichnung für Geologie (s. d.). WERNER und seine Schüler wurden als „Geognosten“ bezeichnet. Später faßte man Geognosie im engeren Sinne als Lehre von dem Bau der Erde im Gegensatze zur Geologie, der Erdgeschichte, auf; in diesem Sinne sagt COTTA von der Geognosie, daß sie der Geologie die Materialien zu einem Ideengebäude liefere. HOERNES.

Geologie (γῆ Erde und λόγος Wissenschaft), Lehre vom Bau und der Entwickelungsgeschichte des Erdkörpers. Die Erscheinungen der früheren geologischen Epochen können nach LYELL, dem Begründer der modernen Geologie, nur durch allmähliche, in sehr langen Zeiträumen wirkende Veränderungen erklärt werden, welche denselben physikalischen Gesetzen unterworfen sind wie die noch heute unter unseren Augen sich abspielenden geologischen Vorgänge (aktualistisches Prinzip). Die Beseitigung der alten, durch CUVIER und D'ORBIGNY vertretenen Katastrophenlehre führt zur Annahme der Kontinuität des organischen Lebens auf der Erde, v. MOJSISOVICS bezeichnet daher die Deszendenzlehre als logische Konsequenz der LYELLschen Geologie. Die Geologie zerfällt in mehrere Teile, welche E. KAYSER treffend mit den Zweigen des Wissens von den Lebewesen vergleicht. Die physiographische Geologie, die Lehre von der Gestalt, Zusammensetzung und dem Baue des Erdkörpers, entspricht der Anatomie; die dy-

namische Geologie, die Lehre von den auf der Erde sich abspielenden geologischen Veränderungen, der Physiologie; die historische Geologie, die Formationslehre oder Stratigraphie, der Entwickelungsgeschichte. Die dynamische Geologie (eine Bezeichnung, welche DANA geprägt hat) behandelt einerseits die exogenen Vorgänge, welche an der Oberfläche der Erde durch die Atmosphäre, Wasser, Eis und die Tätigkeit der Organismen veranlaßt werden, andrerseits die endogenen Erscheinungen, welche aus dem Erdkörper selbst hervorgehen (Vulkanismus, Gebirgsbildung). Die exogenen Vorgänge suchen durch ihre zerstörende und aufbauende Tätigkeit das Relief der Erdoberfläche zu vernichten, die endogenen wirken dem durch neue Reliefbildung entgegen. Außer den angeführten Hauptgebieten der Geologie wären noch zu unterscheiden die topische Geologie und die praktische Geologie. Die erstere erörtert die geologischen Verhältnisse einzelner Gebiete und Länder oder wie das große Werk „Antlitz der Erde" von E. SUESS jene der gesamten Erdoberfläche; die letztere dient den mannigfachen Bedürfnissen des Bergbaues, der Steinindustrie, der Wasserversorgung, des Eisenbahnbaues u. s. w., sie erlangt besondere Bedeutung in dem Zweige der agronomischen Geologie. Der geologischen Landesaufnahme, welche in allen Kulturstaaten durchgeführt wird, folgt in vielen eine besondere agro-geologische. HOERNES.

Geonoma, Gattung der Palmae, Gruppe der Ceroxylinae, mit blauschwarzen Beerenfrüchten. Die ca. 80 Arten sind über Mexiko bis Bolivia verbreitet und viele derselben werden medizinisch verwendet.

G. pumila H. WENDL. zeichnet sich durch den Veilchengeruch aus (KRAEMER, 1895). v. DALLA TORRE.

Geophagie (γῆ Erde und φάγω essen), die Sitte einiger Völker und Menschen, Erde zu genießen, zuerst von A. v. HUMBOLDT mitgeteilt („Ansichten der Natur"). In China kennt man schon seit den ältesten Zeiten eßbare Erden, und EHRENBERG („Mikrogeologische Forschungen") hält es für sehr wahrscheinlich, daß mehrere dieser Erden entweder gemischte oder rein tripelartige „Süßwasser-Biolithe", d. i. solche Erd- und Steinarten sind, welche vorherrschend aus Überresten des mikroskopischen Lebens (Diatomaceen, Infusorien, daher „Infusorienerde") bestehen. Es gibt nach demselben eine weiße und eine gelbe eßbare Erde, welche nach dessen Untersuchungen 14 Infusorienarten enthalten.

Auch in Europa kennt man diese „Brotsteine" oder „Bergmehl"; es wurden nach BERZELIUS in Schweden jährlich Hunderte von Wagenladungen mehr aus Liebhaberei als aus Not „von den Landleuten verbraucht"; in Finland wird es nicht selten dem Brote beigemischt. Sicher ist, daß es in Kriegszeiten, z. B. während des 30jährigen Krieges und vielfach noch später, z. B. 1719 und 1733 bei Wittenberg u. s. w. tatsächlich mehrfach zur Sättigung der Menschen herangezogen wurde. In jüngster Zeit hat JUNG diesen Brauch bei den Australiern („Wissen der Gegenwart", III) nachgewiesen und Dr. O. STOLL geradezu ärztliche Untersuchungen hierüber angestellt („Guatemala").

Die Erde ist nach STOLL vollkommen geschmacklos, die Indianer aber preisen sie als ein Gewürz von vorzüglicher Güte und nennen sie „sak cab", die „weiße Süßigkeit". Soviel ist sicher, daß ihnen diese Erde den Dienst eines Zahnpulvers erweist und ihnen zum Teil ihre blendend weißen, von der Karies der Zivilisation noch nicht angekränkelten Zahnmauern erhält. Die jeweilig genossene Quantität ist eine geringe, indem mit der Erde in der Regel bloß die übrigen Speisen bestreut werden.

Eine andere Form des Genusses erdiger Substanzen innerhalb der Breite des Normalen hat einen religiösen Hintergrund. Leute, welche nach dem berühmten Wallfahrtsorte Esquipulas in Guatemala reisen, pflegen von da geweihte Heiligenfiguren mitzubringen, deren Herstellung aus pulverig-erdiger Substanz eine Industrie der Geistlichen von Esquipulas ist. Diese Figuren (benitos) werden von den Gläubigen selbst gegessen und an Freunde und Verwandte verschenkt, da ihrem Ge-

nusse die Kraft zugeschrieben wird, bestehende Krankheiten zu heben und drohende zu verhüten. Nach demselben Autor ist die im Volke davon abgeleitete Großbäuchigkeit mehr auf krankhafte Anschwellungen der Leber und Milz infolge der Malaria, als von diesem Mißbrauche des Erdeessens bei Kindern und Erwachsenen herzuleiten. Auch bei den Chinesen besteht die Sage, daß schon 1012 v. Chr. die Berge von Hiang-ning ein mineralisches Fett wie Mehlteig hervorbrachten, aus dem man Kuchen backen konnte, und daß 1080 sich Steine auflösten und zu Mehl wurden.

v. Dalla Torre.

Geophila, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae; kleine kriechende Kräuter mit herz-nierenförmigen Blättern in den Tropen.

G. herbacea (L.) K. Schum. (G. diversifolia DC., G. reniformis Cham. et Schlechtd.), über das Tropengebiet Amerikas, Asiens und der pazifizischen Inselwelt verbreitet, wird auf Java und Malabar gegen Diarrhöe und Augenkrankheiten verwendet.

v. Dalla Torre.

Georgé, Pâte pectorale de Georgé, eine in Frankreich und auch in Deutschland beliebte Spezialität gegen Husten, stellt weiße rhombenförmige Tabletten vor, aus Zucker, Gummi arabicum und Eiweiß bereitet unter Zusatz einer höchst geringen Menge Morphin.

Th.

Georgenbad in Sachsen. Der Sauerbrunnen enthält NaCl 0·066, CO_3HNa 0·5367 und $(CO_3)_2H_2Fe$ 0·5517 (? Raspe) in 1000 T. — **Georgsquelle** s. Krankenheil.

Paschkis.

Georgiaceae, Familie der Laubmoose. Rasenbildende Moose mit kurzen Stengeln, die an der Spitze und von der Basis aus Knospen entwickeln. Blätter parenchymatisch, ohne Papillen, Kapsel aufrecht, langgestielt, symmetrisch, mit vierzähnigem Peristom. Haube kegel- oder mützenförmig, gefaltet. Ring fehlend.

Sydow.

Georgina, eine Kompositen-Gattung Willdenows, synonym mit Dahlia Cavan.

Geosot (Berliner Capsules-Fabrik J. Lehmann), Guajacolum valerianicum, Valeryl-Guajakol, eine ölige, schwach gelb gefärbte Flüssigkeit vom sp. Gew. 1·037 und dem Siedep. 245—265°, wird dargestellt durch Einwirkung von Valerylchlorid auf Guajakol.

Geosot ist wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Äther, Chloroform. Es findet Anwendung als Ersatz des Guajakols bei Tuberkulose und als Darmdesinfiziens, meist in Gelatinekapseln à 0·2 *g* 3—6mal täglich, oder aber in schleimigen Vehikeln.

$$C_6H_4(OCH_3)\,.\,O\,.\,CO\,.\,CH_2 - CH\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$$

Zernik.

Geotropismus nennt man die Eigenschaft der Pflanzen, gegen die Gravitationsrichtung eine bestimmte Lage anzunehmen und beizubehalten. Alle aufrecht wachsenden Pflanzenteile sind negativ, die in den Boden eindringenden Pflanzenteile sind positiv geotropisch. — S. auch Bewegung der Pflanzen.

Geraniaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Geraniales). Meist krautige Gewächse mit sehr verschieden gestalteten, oft handnervigen Blättern. Blüten zwittrig, meist 5zählig, aktinomorph oder zygomorph (Pelargonium). Staubblätter am häufigsten 10, am Grunde etwas verwachsen. Aus dem oberständigen Fruchtknoten entsteht zumeist eine Spaltfrucht, deren Teilfrüchte lang geschnäbelt sind (daher auch „Storchschnabelgewächse"), selten eine Kapsel.

Die Familie ist zwar fast über die ganze Erdoberfläche, aber sehr ungleichmäßig verbreitet. Die Gattung Geranium bewohnt vorzugsweise die gemäßigten Gebiete der nördlichen Hemisphäre, Pelargonium dagegen fast ausschließlich

das südliche Afrika. Auch Südamerika besitzt eine Anzahl eigenartiger Vertreter. In den Tropen ist die Artenzahl sehr gering, ebenso in den kältesten Gebieten der Erdoberfläche. FRITSCH.

Geranial s. Citral, Bd. IV, pag. 14. TH.

Geraniales, Reihe der Dikotylen (Archichlamydeae). Sehr mannigfaltig ausgebildete, große Familiengruppe, durch streng zyklischen Blütenbau, oberständiges Gynaeceum und anatrope, hängende Samenknospen ausgezeichnet. Familien: Geraniaceae, Oxalidaceae, Tropaeolaceae, Linaceae, Humiriaceae, Erythroxylaceae, Zygophyllaceae, Cneoraceae, Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae, Meliaceae, Malpighiaceae, Trigoniaceae, Vochysiaceae, Tremandraceae, Polygalaceae, Dichapetalaceae, Euphorbiaceae, Callitrichaceae. FRITSCH.

Geraniin, Geraniën, $C_{10}H_{16}$, ist das aus dem Geraniumöl von Andropogon Schoenanthus durch Behandeln mit Phosphorsäureanhydrid gewonnene Terpen, welches auch aus Geraniol durch Behandeln mit Zinkchlorid erhalten werden kann. Farblose, nach frischen Möhren riechende Flüssigkeit von 0·842 sp. Gew. Siedep. 162—164°. TH.

Geranin, Geraniin, amerikanische Konzentration aus der Wurzel von Geranium maculatum. TH.

Geranin G und **BB** ist die Bezeichnung für zwei substantive Monoazofarbstoffe, welche voraussichtlich durch Kuppeln von diazotiertem Dehydrothiotoluidin respektive -xylidin mit 1·8 Dioxynaphthalin-4-Sulfosäure erhalten werden. Es sind rotbraune respektive braunrote Pulver, in Wasser mit blauroter Farbe löslich. Sie werden fast nur als substantive Baumwollfarbstoffe benutzt; in Wirklichkeit ist aber ihre Affinität zur Wolle und Seide größer wie zur Baumwolle, so daß z. B. beim Färben von Halbwolle mit Geranin die Wolle kräftiger gefärbt wird als die Baumwolle. Geranin dient vorwiegend zum Färben von Baumwolle in Rosatönen, wobei man unter Zugabe von Kochsalz warm oder auch kalt färbt; die Färbungen sind licht- und säureecht. Wolle wird mit Glaubersalz und Essigsäure oder mit essigsaurem Ammoniak und Essigsäure gefärbt; die Färbung läßt sich durch Nachbehandeln mit Fluorchrom walkecht machen; ebenso echte Färbungen erhält man auch durch Färben auf vorchromierte Wolle. Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. GANSWINDT.

Geraniol, $C_{10}H_{18}O$ oder $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{CH_3}\!\!>C:CH.CH_2.CH_2.C(CH_3)OH.CH:CH_2$.
Kommt im Geraniumöl, im Pelargoniumöl und Rosenöl vor. Farblose oder schwach gelbliche, nach Rosen riechende Flüssigkeit, von 0·880—0·883 bei 15° sp. Gew., Siedep. 233—234° oder 120—122° bei 17 *mm*; löslich in Alkohol und Äther, nicht in Wasser; bleibt bei —15° noch flüssig. Es ist optisch inaktiv. — Um aus einem geraniolhaltigen Öle Geraniol abzuscheiden, verfährt man nach BERTRAM und GILDEMEISTER [(Journ. f. prakt. Chem., II, 53 (1896) und 56 (1897)] wie folgt: Gleiche Teile Öl und staubfein gepulvertes Chlorcalcium werden sorgfältig miteinander verrieben. Das Gemisch, welches sich infolge der eintretenden Reaktion auf 30—40° erwärmt, wird in einem Exsikkator einige Stunden lang an einen kühlen Ort gestellt. Die entstandene feste Masse wird alsdann zerkleinert, mit wasserfreiem Äther, Benzol oder niedrigsiedendem Petroläther zerrieben, auf ein Filter gebracht und mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe durch mehrmaliges Waschen mit Äther u. s. w. von den nicht an Chlorcalcium gebundenen Anteilen befreit. Das so erhaltene Gemenge von Geraniol-Chlorcalcium und überschüssigem Chlorcalcium wird durch Wasser zerlegt, das abgeschiedene Öl mehrmals mit warmem Wasser gewaschen und schließlich mit Wasserdampf destilliert. Die Abscheidung des Geraniols aus Gemischen nach diesem Verfahren erfolgt nicht quantitativ, außerdem

muß das zu verarbeitende Öl mindestens zu einem Viertel aus Geraniol bestehen.

Zur Charakteristik kleinerer Mengen kommt das von ERDMANN und HUTH (Journ. f. prakt. Chem., II, 53 [1896] und II, 56 [1897] empfohlene Verfahren der Darstellung des Diphenylurethans des Geraniols zweckmäßig in Anwendung. Man verfährt hiernach wie folgt: 1 *g* Öl, 1·5 *g* Diphenylkarbaminchlorid und 1·35 *g* Pyridin werden 2 Stunden lang im kochenden Wasserbade erhitzt; das Reaktionsprodukt wird mit Wasserdampf behandelt und der beim Erkalten erstarrende Rückstand aus Alkohol umkrystallisiert. Schmelzp. des reinen Diphenylurethans 82·2°. — Durch Oxydation geht Geraniol in Citral (Geranial) über. Dieses läßt sich in die Citryl-β-naphthocinchoninsäure überführen. TH.

Geranium, Storchschnabel, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisiert durch ungespornte Blüten mit 10 fruchtbaren Staubfäden und fünf einsamige Kapseln, welche bei der Reife samt den zirkelförmig zurückgerollten, innen kahlen Schnäbeln (Griffeln) elastisch abspringen.

G. maculatum L., Cranesbill, ist ein in Nordamerika verbreitetes, ausdauerndes Kraut mit fünf- bis siebenlappigen Blättern und lichtroten Blüten in lockeren endständigen Dolden.

Der in den Vereinigten Staaten offizinelle Wurzelstock ist trocken federspulendick, geruchlos und hat einen rein adstringierenden Geschmack. Er enthält neben Stärke (BASTIN, Amer. Journ. Pharm. 1894) 13 bis 17% Gerbstoff und gilt als ein vorzügliches Styptikum.

G. Robertianum L., Bock- oder Rotlaufskraut, ein bei uns sehr gemeines, widerlich riechendes Kraut mit drei- bis fünfschnittigen, im Alter rötlichen Blättern und großen rosenroten Blüten; war früher als Herba Ruperti in arzneilicher Verwendung.

G. sanguineum L. ist ein ebenfalls bei uns sehr häufiges Kraut mit wagrechtem Wurzelstock, rauhhaarigem oder zottigem Stengel, rundlichen, fünf- bis siebenteiligen, im Herbste blutroten Blättern und beblätterten Infloreszenzen, deren Stiele zumeist nur eine große rote Blüte tragen. Kraut und Wurzel riechen unangenehm und schmecken zusammenziehend. Sie waren als Herba und Radix Sanguinariae in Gebrauch.

G. Wallichianum SWEET, in Afghanistan und Vorderindien, liefert gerbstoffreiche, zum Rotfärben verwendete Wurzeln.

G. dissectum L., in Neuholland „Native Carrot“, besitzt eine genießbare Wurzel.

Herba Geranii moschati, jetzt ebenfalls obsolet, stammt von Erodium moschatum AIT.

Vgl. auch Pelargonium. M.

Geraniumöl, echtes, afrikanisches, französisches, spanisches, deutsches, Réunion-Geraniumöl, Pelargoniumöl, Oleum Geranii, Oleum Pelargonii. Das echte Geraniumöl wird in Algier, Südfrankreich, Spanien und auf Réunion durch Destillation der Blätter verschiedener Arten der Gattung Pelargonium, besonders P. roseum, odoratissimum und capitatum in einer Ausbeute von 0·15—0·33% gewonnen, und zwar findet die Destillation kurz vor der Blüte statt, wenn die Blätter gelb zu werden beginnen und der anfangs zitronenartige Geruch in einen rosenähnlichen übergeht. Die größte Menge Öl liefert Algier und auch neuerdings Réunion. Das spanische Destillat übertrifft alle anderen Handelssorten an Güte, wird jedoch nur in verhältnismäßig geringer Menge produziert. Öl deutscher Herkunft ist gelegentlich hergestellt worden[1]), jedoch kein Handelsprodukt.

Das Geraniumöl bildet eine linksdrehende, blaßgelbe, grünliche oder bräunliche Flüssigkeit von angenehmem, rosenartigem Geruche. Es nimmt beim Stehen an der Luft bald saure Reaktion an. Sp. Gew. 0·89—0·906. Sämtliche Ölsorten sind mit Ausnahme des spanischen Öles in 2—3 T. 70%igem Alkohol klar löslich.

Die einzelnen Öle verschiedener Herkunft unterscheiden sich durch folgende Abweichungen in ihren Eigenschaften:

Französisches Öl: Sp. Gew. 0·897—0·905. $\alpha_D = -7·5^0$ bis -9^0. Gehalt an 25—28% Geranyltiglinat.

Afrikanisches Öl: Sp. Gew. 0·892—0·90. $\alpha_D = -6·5^0$ bis -10^0. Gehalt an 19—29% Geranyltiglinat.

Spanisches Öl: Sp. Gew. 0·897. $\alpha_D = -10^0$ bis -11^0. Gehalt an 35—42% Geranyltiglinat. Die Lösung in 70%igem Alkohol enthält Kristallflitterchen eines Paraffins, die sich beim Stehen an der Oberfläche ansammeln.

Réunion-Öl: Sp. Gew. 0·889—0·895. $\alpha_D = -8^0$ bis -11^0. Gehalt an 27—33% Geranyltiglinat. Meist grün gefärbt durch Vorhandensein eines in reinem Zustande wahrscheinlich blauen Körpers.

Deutsches Öl: Sp. Gew. 0·906. $\alpha_D = -16^0$. Gehalt an 27·9% Geranyltiglinat.

JEANCARD und SATIE[2]) unterscheiden die Öle verschiedener Herkunft durch den Gehalt an freien Säuren und Estern.

Das Geraniumöl nimmt durch den Transport in Blechflaschen, in denen es von den Fabrikationsorten meist versandt wird, oft eine braune Farbe und unangenehmen (an faule Eier erinnernden) Geruch an. Letzterer läßt sich durch mehrtägiges Stehen des Öles an der Luft in flachen Schalen leicht beseitigen.

Der Hauptbestandteil des Geraniumöles ist das Geraniol[3]), $C_{10}H_{18}O$, welches in sämtlichen Ölsorten vorkommt. Über seine Isolierung s. unter Geraniol. Neben diesem befindet sich in dem Öle ein zweiter Alkohol, das Citronellol, $C_{10}H_{20}O$ (s. d.). Das Gemisch dieser beiden Alkohole wurde früher von BARBIER und BOUVEAULT[4]) als „Rhodinol de Pelargonium", von HESSE[5]) als „Reuniol" beschrieben. Nach den Arbeiten von TIEMANN und SCHMIDT[6]) enthält afrikanisches Öl 75% dieses Gemisches, zu $^4/_5$ aus Geraniol, zu $^1/_5$ aus Citronellol bestehend; spanisches Öl 70%, zu $^2/_3$ aus Geraniol, zu $^1/_3$ aus Citronellol bestehend; Réunion-Öl 80%, je zur Hälfte aus Geraniol und Citronellol bestehend. Die beiden Alkohole sind teils frei, teils an Säuren gebunden. Durch Verseifung des Öles wird ein Säuregemisch erhalten, in welchem sich Tiglinsäure[1]) und niedere gesättigte Fettsäuren, wahrscheinlich Baldriansäure, Buttersäure und Essigsäure befinden. PLESS[7]) gab an, daß das Destillationswasser von P. roseum Pelargonsäure, $C_9H_{18}O_2$, enthalte, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß ein Säuregemisch von der Zusammensetzung dieser Säure vorgelegen hat. In dem Vorlauf des Öles befindet sich Menthon[8]), Linalool[9]), Pinen und jedenfalls Amylalkohol und Phellandren. Aus dem Nachlaufe scheidet sich ein bei 63° schmelzendes Paraffin ab, welches besonders reichlich im spanischen Öle (s. oben) enthalten ist. Die Grünfärbung einzelner Öle ist durch eine bei 165—170° bei 10 *mm* siedende, noch nicht näher untersuchte Flüssigkeit[1]) bedingt.

Das Geraniumöl findet in der Parfümerie ausgedehnteste Verwendung. Eine Verfälschung mit Terpentinöl, Zedernholzöl, fetten Ölen ist durch deren Unlöslichkeit in 70%igem Alkohol leicht zu erkennen.

Literatur: [1]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1894. — [2]) Bull. soc. chim., III, 23, 1900. — [3]) GINTL, Jahresber. d. Chem., 1879. — [4]) Compt. rend., 119. 1894. — [5]) Journ. f. prakt. Chem., 50, 1894 u. 53, 1896. — [6]) Ber. d. d. chem. Gesellsch., 29, 1896. — [7]) PLESS, LIEBIGS Annal., 59, 1846. — [8]) FLATAU u. LABBÉ, Bull. soc. chim., III, 19, 1898. — [9]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1904.

BECKSTROEM.

Geraniumöl, indisches, türkisches, Palmarosaöl, Rusaöl, Indisches Grasöl, Oleum Geranii indicum, Oleum Palmarosae, Oleum Graminis indici, Oleum Andropogonis Schoenanthi.

Das indische Geraniumöl, welches zum Unterschiede von dem echten Geraniumöl (s. oben) besser als Palmarosaöl benannt wird, ist das Öl der Blätter von der in Vorderindien sehr verbreiteten Andropogon Schoenanthus, aus denen es in einer Ausbeute von 0·3—0·4% mittels äußerst primitiver Wasserdampf-

destillation gewonnen wird. Nach der Pharmacographia indica (vergl. Arch. d. Pharmaz., 234, 1896) wird das Andropogon-Gras, das von den Öldestillateuren in Kandesh (Präsidentschaft Bombay) in jungem Zustande Motiya, bei der Reife Sonfiya genannt wird, mit Wasser in kupfernen oder eisernen Blasen destilliert. Die entweichenden Dämpfe gelangen durch ein Bambusrohr, welches in den Deckel der Blase dicht eingefügt ist, in eine zweite geschlossene, in fließendem Wasser stehende Blase, wo sie sich kondensieren. Das auf der Oberfläche des Destillates schwimmende Öl wird abgeschöpft und das Wasser zur nächsten Destillation verwendet.

Das Motiyaöl hat einen weit feineren Geruch als das Sonfiyaöl und wird gewöhnlich mit der letzten Sorte gemischt, um diese für den Markt preiswert zu machen. Das Öl gelangt in Schläuchen nach Bombay und wird von dort in verzinnten Kupferbehältern, die zur leichten Handhabung mit einem Netz von Stricken umgeben sind, versandt. Die Bezeichnung „türkisches" Geraniumöl stammt aus früherer Zeit, in der das Öl über Konstantinopel, wo es zur Verfälschung des Rosenöls dient, auf den europäischen Markt kam.

Das Palmarosaöl ist farblos oder hellgelb, bisweilen grünlichgelb und hat einen angenehmen, an Rosen erinnernden Geruch. Sp. Gew. 0·888—0·896. Da ein Teil des Öles schwach nach rechts, ein anderer schwach nach links dreht, so ist sein optisches Verhalten wechselnd. $\alpha_D = +1^0 40'$ bis $-1^0 55'$. Es ist in 3 T. 70%igen Alkohols löslich. Die physikalischen Eigenschaften des Öles sind in den älteren Angaben derartig widersprechend, daß es zweifelhaft erscheint, ob die Autoren wirklich Palmarosaöl in Händen gehabt haben. JACOBSEN[1]) wies zuerst an einwandfreiem Material nach, daß die Hauptmenge des Öles aus Geraniol, $C_{10}H_{18}O$ (s. d.) besteht. Es ist zu 76—93% enthalten, zum größten Teil in freiem Zustande und etwa zu 5·5—11·0% als Ester der Essigsäure und Normal-Kapronsäure.[2]) Außer dem Geraniol ist gegen 1% Dipenten (s. d.) nachgewiesen. FLATAU und LABBÉ[3]) wollen Citronellol und eine Säure $C_{14}H_{28}O_2$ aufgefunden haben, doch ist deren Vorhandensein nach SCHIMMEL & Co[4]) unwahrscheinlich.

Palmarosaöl findet wie das echte Geraniumöl zu Parfümeriezwecken Verwendung. Es gelangt sehr häufig verfälscht in den Handel. Gurjunbalsamöl, Zedernholzöl, Terpentinöl, Petroleum, Kokosnußöl sind in dem Öle nachgewiesen worden. Alle diese sind in 70%igem Alkohol unlöslich. Petroleum und Terpentinöl verringern das sp. Gew., fette Öle erhöhen es, ein Zusatz von Kokosnußöl läßt es in einer Kältemischung erstarren. Öle mit einem geringeren Gehalt an Gesamtgeraniol als 75% sind im allgemeinen zu beanstanden.

Das Gingergrasöl, das bisher als eine geringere Sorte Palmarosaöl angesehen wurde, ist nach neueren Arbeiten von SCHIMMEL (Ber. April 1905) in seiner chemischen Zusammensetzung von Palmarosaöl wesentlich verschieden. — S. Gingergrasöl.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annal., 157, 1871. — [2]) Arch. d. Pharmaz. 234, 1896. — [3]) Compt. rend., 126, 1898. — [4]) Ber. SCHIMMEL & Co. Oktober 1898.

BECKSTROEM.

Gerbematerialien. Als solche bezeichnet man alle Körper, denen die Fähigkeit zukommt, bei geeigneter Verwendung die Cutis der tierischen Haut geschmeidig bezw. fest (Sohlenleder), für Wasser impermeabel (Waschleder ausgenommen), dauerhaft und für die Fäulnis unangreifbar zu machen. Eine bedeutende chemische Veränderung zeigt sich unter anderem auch darin, daß Leder beim Kochen keinen Leim gibt oder erst nach lange andauerndem Kochen teilweise in Leim übergeht.

Nach der Herkunft oder Zubereitung unterscheidet man 1. vegetabilische Gerbematerialien und deren Extrakte (die Gerbstoffe der Lohgerberei); 2. tierische Fette (Trane für die Sämischgerberei) und 3. die Gerbstoffe der Mineralgerberei.

1. Vegetabilische Gerbmaterialien. Fast alle Teile des Pflanzenleibes enthalten zu bestimmten Zeiten Gerbstoffe, die mit Eisensalzen bekanntlich blaue oder grüne Fällungen geben, sauren Charakter haben, salzartige Verbindungen eingehen, nicht kristallisierbar sind, einen herben, zusammenziehenden Geschmack besitzen und Eiweißstoffe und Alkaloide fällen. — Wurzel, Rinde, Holz, Blatt und Frucht, seltener die Blüte und der Same sind die Träger dieser Substanzen; zu ihnen gesellen sich noch die durch Insektenangriffe hervorgerufenen Gallen (s. d.), die ganz besonders durch hohen Gerbstoffgehalt imponieren. Wie für alle Reservenährstoffe und aus dem Baustoffkreislaufe der Pflanze ausgeschiedene Materien das Parenchym das bevorzugte Depot ist, so sind auch die Gerbstoffe hauptsächlich im Parenchym zunächst als flüssiger Zellinhalt aufgespeichert, der dann beim natürlichen oder künstlich herbeigeführten Eintrocknen der Pflanzenteile in Gestalt unbestimmt geformter, kantiger, mitunter pechartig glänzender, fester Schollen (Algarobillo) eingelagert ist. Übrigens sind auch in anderen Gewebeformen, wie in der Epidermis, im Kork und in prosenchymatischen Elementen, in eigenen Sekretorganen, den Gerbstoffschläuchen, selbst in den Zellmembranen Gerbstoffe enthalten, wie der mikrochemische Nachweis mit Eisenchlorid augenscheinlich zu machen in der Lage ist.

Die größte Verwendung in der Gerberei kommt den Rinden zu, da sie nicht nur ausgiebige Mengen von Gerbstoff enthalten, sondern auch in genügenden Massen und mit Leichtigkeit zu beschaffen sind. Unsere inländische Lohgerberei hängt daher auf das innigste mit der Kultur der „Schälwaldungen" zusammen. Eichen-, Fichten- und Weidenrinde sind die am allgemeinsten verwendeten Gerberinden, während die Birken-, Ulmen-, Erlen- und Föhrenrinde nur für bestimmte Gegenden Objekte des Handels darstellen. Für die europäische Industrie ist noch immer die Eichenrinde das vornehmste Gerbematerial. Man verwendet die Rinde der mitteleuropäischen Quercus-Arten (Qu. sessiliflora Sm., Qu. pedunculata Ehrh., Qu. Cerris L., Qu. pubescens Willd.), ferner die Rinden der dem Mittelmeergebiete angehörigen Arten, wie Quercus Suber L., Qu. Mirbeckii Dur., Qu. Pseudo-Suber Desf., Qu. Ilex L., Qu. Toczae Bosc., Qu. coccifera L. u. a. Die letztgenannte Art, die Scharlach- oder Kermeseiche, liefert in der Wurzelrinde, Garouille genannt, ein ausgezeichnetes Gerbmittel. Von den amerikanischen Eichenarten, die Gerberinden liefern, sind die in Abarten auftretende Chestnutoak (Qu. Prinus L.), die Common-redoak (Qu. rubra L.), Quercus falcata Mchx. anzuführen. Im allgemeinen sind junge Rinden reicher an Gerbstoff als alte, und starke Borkenbildung (vergl. dagegen unten die Hemlockrinde) verhindert nicht nur die Aufspeicherung des Gerbstoffes, sondern setzt den schon gebildeten und deponierten in andere Körper um.

Den genannten Rinden reiht sich nach dem Umfange der Verwendung in der mitteleuropäischen Industrie zunächst die Fichtenrinde an, und es ist besonders hervorzuheben, daß wohl in keiner Lederfabrik — selbst bei der Erzeugung des Eichensohlleders (mit saurer Vorgerbungsbrühe) — Eichenrinde allein als Gerbmittel angewendet wird, sondern immer in der Mischung mit Fichtenrinde (was aber wenig bekannt zu sein scheint); für sich allein wird sie ihres geringen Gerbstoffgehaltes wegen zum vollständigen Ausgerben nicht verwendet. Die Rinden der übrigen einheimischen Koniferen, wie der Tanne, Lärche, Föhre und Schwarzkiefer, werden wohl nur selten angewendet (in Süditalien Pinus halepensis Mill.), dagegen ist für Nordamerika die Hemlockrinde von Abies canadensis Mich. (= Tsuga canadensis (L.) Carr.), deren Extrakt 18—30% Gerbstoff enthält, und die White Spruce von Picea alba Link. (= Abies alba Mill.) von großer Bedeutung. Erstere ist noch dadurch merkwürdig, daß die Borke zumeist mehr Gerbstoff enthält als die übrige Rinde (das „Fleisch" der Gerber). Die 2—4jährigen Triebe verschiedener Salix-Arten, wie Salix fragilis, S. alba L., S. pentandra L., S. viminalis L., S. caprea L., S. cinerea L., besonders aber die in Rußland verwertete Sandweide (S. arenaria L.) und die Fieberweide (S. Russeliana Sm.) liefern

die Weidenrinden, die in Rußland seit alter Zeit zur Bereitung des Juchtenleders verarbeitet werden. Hier und da, besonders im nördlichen Europa, sind die Birken-, Erlen- und Ulmenrinde gerne verwendete Gerbemittel. Auch Vogelbeerrinde, Roßkastanienrinde (Italien), die Rinde von Myrtus communis, Punica Granatum (Orient) finden Verwendung, haben aber im Großhandel gar keine Bedeutung. Die Weltausstellungen brachten zahlreiche exotische Gerberinden auf den Markt, von denen manche der Beachtung sehr wert erscheinen. Südamerika, Indien und Australien stellen ein gewaltiges Kontingent dieser Objekte, und der durchschnittlich hohe Gerbstoffgehalt (s. Übersicht) empfiehlt diese Rinden ganz besonders. Das aus Chile stammende sogenannte Valdivialeder wird mit den Rinden der Persea Lingue N. AB ES. und P. Meyeniana N. AB ES. gegerbt. Hervorgehoben zu werden verdienen ferner die Rinde von Weinmannia glabra L. (Curtidor, s. v. wie Gerber in Venezuela), Rhizophora Mangle L. (Mangle colorado), Coccoloba uvifera L. (Uva de Playa), Cedrela brasiliensis ST. HIL. (Cedrorinde), Protea mellifera THBG. (Sugarbosch), P. grandiflora THBG. (Waagenboom), Leucospermum conocarpum R. BR. (Kreupelboom), Leucadendron argenteum R. BR. (Silverboom), sämtliche aus Südafrika; die Rinden vieler Acacia-Arten aus Australien wie die von Acacia decurrens WILLD. (Black-Wattle) Acacia Cebil GR. etc.

Nur wenige Hölzer sind so gerbstoffreich, daß sie als Gerbmittel Verwendung finden können. Das gerbstoffreiche Holz von Castanea vesca L. dient in Frankreich zur Bereitung eines Extraktes. Auch aus Eichenholz wird ein Extrakt gewonnen. Argentinia liefert Cedrela brasiliensis, Juglans nigra L. var. boliviana DC., Zanthoxylon Coco GILL., das Quebrachoholz (Quebracho colorado) von Schinopsis Balansae ENGL. und Sch. Lorentzii (Gries.) ENGL., (nur zur Extraktbereitung).

Unterirdische Pflanzenteile, obwohl mitunter sehr gerbstoffreich, kommen nur selten in Anwendung, da der Beschaffung größerer Quantitäten sich erhebliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Die Nelkenwurzel (mit 30%), die Wurzelstöcke von Iris Pseudacorus, Polygonum Bistorta L., Potentilla Tormentilla, Gunnera chilensis LAM., Statice coriaria HOFFM. (Rußland), Eupatorium chilense MOLIN. werden als Gerbmittel genannt. In neuerer Zeit hat die gerbstoffreiche Wurzel (23%) von Rumex hymenosepalus TORR. aus dem Westen Nordamerikas, Canaigre-Wurzel oder Tanners dock of Texas genannt, größere Bedeutung erlangt.

Dagegen sind Blätter (beblätterte Zweige, Kräuter) wegen ihrer leichten Gewinnung und Verarbeitung noch immer geschätzte Gerbematerialien. Die als Sumach oder Schmak bezeichneten Blätter (und Zweige) von Rhus coriaria L., Cotinus Coggygria SCAP., Coriaria myrtifolia L., die Molleblätter von Lithraea Gilliesii, Quajacan von Caesalpinia melanocarpa GR. (Argentina), die Blätter des weißen Quebracho (Aspidosperma Quebracho SCHL.), ferner die von Pistacia Lentiscus L., Rhizophora, Schinus dependens ORTEG., Terminalia, Laguncularia racemosa GAERTN. (Manga branca) sind hier anzuführen. Unsere einheimischen Ericaceen, wie Ledum palustre L., Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus L., Vaccinium Vitis Idaea waren noch im vorigen Jahrhundert geschätzte Gerbemittel.

Die Gruppe der Früchte (und Fruchtteile) liefert ebenfalls schon von altersher reichlich gebrauchte Gerbmaterialien. Hochberühmt sind die als Ackerdoppen oder Vallonea (neugriech. βαλανίδιον) bekannten Fruchtbecher orientalischer Quercusarten, ferner die Myrobalanen (Terminalia), die Dividivi- und Bablah- oder Nebnebhülsen von Caesalpinia- und Acacia-Arten. Neuere Waren sind die Früchte von Balsamocarpum brevifolium CLVS., Acacia Cavenia HOOK et ARN. (Espinillo) und die Tarifrüchte von Caesalpinia digyna ROTT. Im Oriente sollen die Fruchtschalen des Granatapfels ausgedehnte Anwendung finden.

Die größten Mengen Gerbstoff sind in den Gallen zu finden. Eichen-, Terebinthen- und Rhus- oder chinesische Gallen sind die bekanntesten Arten dieser Gruppe. Die als Catechu, Gambir, Kinogummi bekannten Extrakte werden sowohl als Gerbe- wie auch als Färbemittel gebraucht.

Übersichtliche Zusammenstellung der wichtigeren vegetabilischen Gerbemittel und ihres Gehaltes an Gerbstoff.

	Prozent Gerbstoff
I. Rinden.	
Eichenspiegelrinde (im 1. Saft, 24jähr. Kernwuchs)	17·00
Eichenglanzrinde geklopft (im 1. Saft)	8·6
„ „ „ 2. „	14·6
Eichenschnitzlohrinde (im 1. Saft)	3·0
Junge Eichenrinde	9—16·0
Alte Eichenrinde (60jährig)	5·6
Fichtenrinde (15—20jährig)	10·8
„ (20—30 „)	8·0
„ (30—40 „)	7·5
„ (40—50 „)	10·7
„ (80—100 „)	8·7
Aleppokiefernrinde (= Snoubarrinde, Fleisch)	25·0
Aleppokiefernrinde (= Scorzarossa, Borke)	13—15
Tannenrinde	5
Garouille (Quercus coccifera, Wurzel)	15—25
Korkeichenrinde	15—20
Espenrinde (Herbst)	2·6
Birkenrinde	1·6—5·5
Buchenrinde	2·0
Lärchenrinde	9—10
Haselnußrinde	3·0
Ulmenrinde	2·9
Eschenrinde	3·3
Weidenrinde (Leicester)	6·8
„ (innere)	16·0
„ (mittlere)	3·0
„ (Salix purpurea)	8—10
Erlenrinde	16—20
Vogelbeerrinde	14·0
Kirschbaumrinde	24·0
Kornelkirschrinde	19·0
Hollunderrinde	2·3
Aprikosenrinde	32·0
Italienische Pappel	3·5
Quercus Prinus (White-Chestnut-Oak)	16·00
Quercus falcata (Spanish-oak bark)	6—8
Hemlockrinde, im Mittel	10·0
Black-Wattle von Acacia decurrens Willd.	30
Queensland-Mimosa von Acacia lasiophylla	20—24
Hickory-Wattle (von A. penninervis?)	35·3
Phyllocladus trichomanoides Don. u. Ph. asplenifolia Hook. (= Toatoa)	23·2
Weinmannia racemosa Forst.	12·7
Coriaria ruscifolia L. (= Eugenia)	16·8
Persea Lingué N. ab Es.	17—18
Elaeocarpus dentatus Vahl.	21·8
Granatbaumrinde	22·00

	Prozent Gerbstoff
Chrysophyllum glycyphloeum (= Cort. Monesiae)	32
Malpighia punicaefolia L.	21—22
II. Hölzer.	
Castanea vesca	8·00
Cedrela brasiliensis St. Hil.	5·61
Juglans nigra	5·00
Zanthoxylon Coll. Gil.	6·13
Quebrachoholz	16—28
III. Unterirdische Pflanzenteile.	
Nelkenwurzel	30
Sassafraswurzelrinde	58·00
Tormentillwurzel	17·4
Ratanhiawurzel	20
IV. Blätter (und Zweige).	
Sumach (Sizilien)	20—28
„ (Malaga)	16·4
„ (Virginia)	10·0
Lithraea Gilliesii	8·5
Schinus (Duvaua) dependens	19—20·0
Caesalpinia melanocarpa G.	21·0
Weißer Quebracho	27·5
V. Früchte.	
Myrobalanen (Terminalia)	32—45·0
„Braune und grüne“ Myrobalanen (Councler)	30·64—35·03
Bablahhülsen	11—16·0
Algarobillo (Balsamocarpum brevifolium Phil.)	35—52·0
Dividivi (Caesalpinia coriaria)	32—48·0
Vallonea (Quercus Aegilops etc.)	20—35
Drillo (Vallonea-Schuppen)	41·0
VI. Gallen.	
Aleppo-Galläpfel	58·5
Deutsche Galläpfel	14—17
Istrische Galläpfel	24—41
Chinesische Galläpfel	59—77
Carrobe de Giudea (Pistacia Terebinthus)	60·0
Bokhara-Gallen (Gule-Pistah)	32·0
Knoppern	24—35
Rove (Bassora-Gallen)	24—30·0
VII. Pflanzenextrakte.	
Bombaycatechu	55·0
Bengalcatechu	44·0
Gambir	40·0
Buteagummi	73·2
Kinogummi (Eucalyptus)	75·0
Hemlockextrakt	18—30·0
Eichenholzextrakt (Ber. d. d. chem. Gesellsch. XX.)	20—31·0
Quebrachoextrakt, fest	70·0
Kastanienholzextrakt	30·0
Fichtenloheextrakt	25

2. **Tierische Fette.** Hierher gehören die Trane und der Degras (s. d.). Mit Fettgerbung erzeugt man das Sämisch- oder Waschleder.

3. **Mineralische Gerbemittel.** Mit Alaun und Kochsalz wird weißgares, mit Chromverbindungen Chromleder erzeugt. Eisengare Leder stellt man nicht mehr her.

Vergl. auch Gerbsäuren und Tannoide; dort auch Gerbstoffbestimmung.

Literatur: T. G. NEUBRAND, Die Gerbrinden. 1869. — A. VOGL, Gerbmaterialien, in KARMARSCHS und HEERENS techn. Wörterbuch, 1878, 3. — WIESNER, Rohstoffe. 2. Aufl., 1900 u. 1903, 1. u. 2. Band, daselbst zahlreiche Literaturangaben. — A. ERNST, Die Beteiligung der Vereinigten Staaten von Venezuela an der Wiener Weltausstellung, Caracas 1873; Derselbe, Die Produkte Venezuelas auf der internationalen landwirtschaftlichen Ausstellung in Bremen. 1874. — T. F. HANAUSEK, Die Gerbematerialien Venezuelas. Zeitschr. d. allgem. österr. Apoth.-Ver., 1876. — O. DAMMER, Illustr. Lexikon der Verfälschungen, Art. Gerbematerialien. — W. EITNER, Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia. 1876, Heft 18. — Katalog der neuseeländischen Abteilung der Wiener Weltausstellung. 1873. — v. HÖHNEL, Die Gerberinden. Berlin 1880. — J. MOELLER, Anatomie der Baumrinden. Berlin 1882. — COUNCLER in Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1884, pag. 543. — W. EITNER, Der Gerber. Zeitschr. etc. — Über die Unterscheidung der verschiedenen Extrakte s. EITNER und MEERKATZ, Berichte der österr. Gesellsch. zur Förd. d. chem. Industrie, VII, 8.
T. F. HANAUSEK.

Gerbera, Gattung der Compositae, Gruppe Mutisieae; ausdauernde Kräuter mit grundständigen Blättern. Die ca. 30 Arten gehören meist dem subtropischen Afrika und Asien an.

G. Anandria (L.) SCHULTZ-BIP., in Sibirien und Nordchina bis Cochinchina, steht als Mucilaginosum und Amarum bei Brustkrankheiten in Verwendung.

G. Delavayi DELAV., im Jünnan „Ta-ho-tsao" genannt, wird von der Bevölkerung von Lolo in der Weise benutzt, daß der die Unterseite bedeckende Filz mit Hanf und Baumwolle zusammen zu einem warmhaltenden und wasserdichten Gewebe versponnen wird (DELAVAY in Journ. of Bot. 1889). v. DALLA TORRE.

Gerbers Acidbutyrometrie ist ein Verfahren zur raschen und genauen Bestimmung des Fettgehaltes in Milch, Rahm, Butter, Käse. Es beruht darauf, daß beinahe alle Nichtfette von Milch- und Molkereiprodukten in Schwefelsäure von 1·820 bis 1·825 sp. Gew., bezw. einem anderen geeigneten Gemische unter Zusatz von etwas chemisch reinem Amylalkohol gelöst werden. Das Fett wird dann in der Wärme durch Zentrifugieren zur Abscheidung gebracht und aus dem Volumen der klaren, lichtbrechenden Fettlösung der Fettgehalt bestimmt. Die hierzu erforderlichen Apparate für die Milchanalyse nach Dr. GERBER können mit zugehöriger illustrierter Gebrauchsanweisung von der Generalverkaufsstelle, Dr. N. GERBERs Molkerei in Zürich, Schweiz, bezogen werden. LENZ.

Gerbsäuren, Gerbstoffe, Tannoide. Wie bei vielen anderen Naturprodukten, so sind auch für einige der heute unter der gewohnheitsmäßig und damit bis zu einem gewissen Grade auch unterschiedslos gebrauchten Gruppenbezeichnung „Gerbsäuren", bezw. „Gerbstoffe" verstandenen Pflanzenstoffe die Anfänge empirischen Vertrautseins mit den Eigenschaften und Wirkungen als mit den ersten Kulturregungen der historischen Vorzeit zusammenfallend anzunehmen.

Für die hier in Betracht kommenden Pflanzenstoffe (s. Gerbematerialien, pag. 598) waren es einerseits die für die Bedürfnisse eines jeden Kulturvolkes unschätzbare Eigenschaft gewisser „Gerbstoffe", die tierische Haut in der Fäulnis und damit der baldigen Zerstörung Widerstand leistendes Leder zu verwandeln und andrerseits ihre auch einer eventuell zufälligen Beobachtung zugänglichen physikalischen und physiologischen Eigenschaften (zusammenziehender Geschmack, Wirkung auf Magen und Darm u. a. m.), welche bereits die Ägypter und damit auch alle späteren Kulturvölker des Altertums in technischer wie medizinischer Hinsicht mit gerbstoffhaltigen Rinden, bezw. Pflanzen bekannt machten. So ist die Kenntnis der Gerberei schon bei den Ägyptern nachzuweisen, und bei den Griechen findet sie sich bereits als ein durch Gesetze geregeltes Gewerbe in zunftmäßiger Ausübung. Die frühzeitige arzneiliche Anwendung gerbstoffhaltiger Pflanzen und Pflanzenstoffe ergibt sich aus der mehrfachen Erwähnung solcher in den Schriften des HIPPOKRATES (im 5. Jahrh. v. Chr.). Zu diesen Kenntnissen auf dem Gebiete einer ersten empirischen Technik gesellte sich alsbald diejenige des Verhaltens der gerbstoffhaltigen Pflanzenmaterialien zu den Eisensalzen. Die Beobachtung, daß sich aus Eichenrindenaufguß und Eisenvitriol eine schwarze Flüssigkeit gewinnen läßt — und

damit die Herstellung von Tinte —, reicht zurück bis ins dritte, ja vielleicht selbst bis ins vierte Jahrhundert der vorchristlichen Zeitrechnung. PLINIUS kannte bereits die Verwertbarkeit dieser Reaktion unter Verwendung eines Galläpfelauszugs als Mittel zum Nachweis stattgehabter Verfälschung des Grünspans (aerugo) durch den weniger wertvollen Eisenvitriol. Die in mehrfacher Hinsicht interessante Stelle lautet: „Deprehenditur et papyro galla prius macerato: nigrescit enim statim aerugine illita."

Die Entwickelung der Alchemie des Mittelalters zur wissenschaftlichen Chemie führte einzelne Forscher schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts auf eine mehr vergleichende Untersuchung der Pflanzen, wie auch zu einer Gruppierung der dabei erhaltenen und — wenn auch irrtümlich — als individualisierte Bestandteile („principes immédiats") betrachteten Inhaltsstoffe nach gemeinsamen Merkmalen. So faßte bereits BOERHAVE (von den älteren Autoren stets „BOERHAAVE" geschrieben; s. Bd. III, pag. 110) unter der Bezeichnung „materia hermaphrodita plantarum" alle diejenigen von ihm zuerst aus den verschiedensten Pflanzen isolierten Substanzen zusammen, welche sich als in Wasser und Alkohol löslich und kristallisationsunfähig erwiesen. VAUQUELIN vereinigte später die durch ein derartiges gleiches Verhalten gekennzeichneten Pflanzenstoffe unter dem gemeinsamen Namen „Extraktivstoff" (principium extractivum), an dessen Stelle HERMBSTÄDT u. a. in einigen bestimmten Fällen, so für die aus gewissen Caryophyllaceen (Saponaria) isolierten Pflanzenstoffe mit Rücksicht auf das Schäumen ihrer wässerigen Lösungen, dann weiterhin die Bezeichnung „Seifenstoff" (principium saponaceum, die späteren Saponinsubstanzen) anwendeten. Wie schwer zur damaligen Zeit neue, selbst auf direkte und nicht zu widerlegende Beobachtungen gestützte Auffassungen Eingang fanden, zeigt folgende, auf die Abtrennung der Saponinsubstanzen vom Extraktivstoff bezügliche Stelle bei BUCHOLZ (Apothekerkunst, 1810, pag. 765): „Man unterschied sonst wesentlich den „Pflanzenseifenstoff" (pr. sap.) vom Extraktivstoffe, allein ohne Grund, denn derjenige Stoff, welcher sich besonders durch ein starkes Schäumen im gelösten Zustande, wie eine Seifenlösung, auszeichnete und deshalb jenen Namen erhielt, besitzt auch alle Eigenschaften des Extraktivstoffs und ist folglich nur als eine besondere Art davon anzusehen." BUCHOLZ begründet seinen ablehnenden Standpunkt mit dem Hinweis: „Die Extrakte vom Safran, der Seifenwurzel, der Rhabarber und Aloë zeichnen sich vorzüglich durch ein solches starkes Schäumen im gelösten Zustande aus."

Mit dieser, durch das besondere, von den allgemeinen Eigenschaften abweichende Verhalten gewisser Arten von „Extraktivstoff" veranlaßten Abtrennung einer ersten Sondergruppe war der Anfang zu einer noch weitergehenden Gliederung der bis dahin als „Extraktivstoff" zusammengefaßten Pflanzenstoffe gemacht, deren Notwendigkeit sich alsbald aus der eingehenderen und besonders vergleichenden Untersuchung der einzelnen Extraktivstoffarten ergab. Damit war zugleich die bis dahin allgemein angenommene Gleichartigkeit aller Extraktivstoffe widerlegt, wenn auch für die nächste Zeit diese Bezeichnung noch als Gruppenbegriff weitergebraucht wurde. Die nächsten Anhaltspunkte für eine Klassifikation lieferten Farbe, Geschmack und das Verhalten der einzelnen Extraktivstoffarten zu tierischer Haut (Blösse). Nach diesen Gesichtspunkten unterschied zuerst GEIGER: farbigen Extraktivstoff (zum Teil die in der Folge als „Farbstoffe" bezeichneten Pflanzenstoffe, wie Saflor, Krapprot [Alizarin], Karmin, Indigo, Lackmus, die Farbstoffe der sogenannten Farbhölzer u. a.), bitteren Extraktivstoff (principium amarum, zum Teil die späteren indifferenten und drastischen Bitterstoffe, wie Gentiana-, Hopfenbitter, Koloquinten, Lactucarium u. a.) und weiterhin gerbenden Extraktivstoff oder adstringierenden Stoff (principium scytodephicum seu adstringens), für welche Substanzen sich nun in der Folge, und zwar zunächst unterschiedslos, noch die weiteren Benennungen „Gerbestoff" (als Abkürzung für die ursprüngliche Bezeichnung „gerbender

Extraktivstoff", bezw. wohl auch als Verdeutschung des französischen: „principe tannant"), „Gerbsäure" und endlich auch die zuerst von dem französischen Chemiker PROUST gebrauchte, von tanner, gerben, abgeleitete allgemeine Gruppenbezeichnung „Tannin" einbürgerten. Inzwischen hatten BERZELIUS u. a. aus verschiedenen Pflanzen und Drogen, so aus den Rumexarten, Chinarinden, aus Kino und Katechu Tannoide isoliert, welche zum Unterschied von dem Tannoid der Galläpfel mit Eisensalzen keine blauen, sondern grüne Färbungen, bezw. Fällungen gaben, und BERZELIUS gründete auf dieses unterschiedliche Verhalten zu Eisensalzen nun eine erste weitere Einteilung in eisengrünenden und eisenbläuenden Gerbstoff, welchen beiden Gruppen GEIGER dann noch eine, in der Folge aber unbeachtet gebliebene, dritte Gattung: die des Eisen grau färbenden, bezw. fällenden Gerbstoffs hinzufügte.

Der eisengrünende Gerbstoff wurde wohl auch (nach GIESE) unter der Bezeichnung „Siderochlorainon" (von σιδηρός, Eisen und χλωρός, grün) zusammengefaßt, während der eisenbläuende Gerbstoff — und zwar lediglich infolge einer später als irrtümlich erkannten Annahme von BERZELIUS — mit dem Gesamtnamen „Scytodephion" (von σκύτος, Leder und δέψω, gerben) belegt wurde: eine Bezeichnung, die übrigens später, und zwar ebenso unberechtigt, als „Acidum scytodephicum" auf die offizinelle Galläpfelgerbsäure übertragen wurde. Nachdem bereits im Jahre 1763 W. LEWIS zum Zwecke der Verbesserung der Tintenfabrikation die erste systematische Untersuchung der Galläpfel ausgeführt und dabei u. a. auch die Fällbarkeit des Galläpfeltannoids durch Fischleim beobachtet hatte, führte BERZELIUS im Jahre 1827 die erste eingehende Untersuchung dieses Tannoids aus, welches er, weil er es — als Folge der damals allgemein angenommenen stofflichen Gleichartigkeit alles Gerbstoffes — für identisch mit dem Tannoid der Eichenrinde hielt, als Eichengerbsäure bezeichnete. Dieser Irrtum wurde in der Folge insofern verhängnisvoll für die weitere Ergründung der tatsächlichen Verhältnisse, als nun, wie nachfolgendes Zitat aus BUCHNER (Grundriß der Chemie, 1826, Bd. I, pag. 608) zeigt: „Der eisenbläuende Gerbstoff ist derjenige, welcher in der Gerberei am meisten gebraucht wird. Am reichlichsten erhält man ihn aus Galläpfeln (!)" alle in der Gerberei verwendbaren Tannoide auf Grund der Erfahrung, daß die Galläpfelgerbsäure zu den eisenbläuenden Tannoiden gehört, unterschiedslos und ohne nähere Prüfung unter der oben erwähnten Bezeichnung ebenfalls als zu den eisenbläuenden Tannoiden gehörig betrachtet wurden. Heute wissen wir nicht nur, daß das Tannoid der Eichenrinde verschieden von demjenigen der Galläpfel ist, und daß das letztere die tierische Haut überhaupt nicht in Leder zu verwandeln vermag, sondern auch, daß die Mehrzahl der gerbereitechnisch verwendeten Gerbstoffe gerade zu den eisengrünenden Tannoiden gehört.

Die Erfahrung der späteren Zeit hat außerdem gelehrt, daß auch die Leimfällungen gerade der eisenbläuenden, von der Gallussäure sich ableitenden Tannoide leicht faulen, während diejenigen der eisengrünenden, von der Protokatechusäure abstammmenden Tannoide der Fäulnis nicht unterliegen. Trotz der durch das unterschiedliche Verhalten gegen Eisensalze bereits angedeuteten Verschiedenheit gewisser Gerbstoffe, und obwohl bereits CHEVREUL in seinen Abhandlungen über das Hämatoxylin und den Indigo die Existenz nur eines „Extraktivstoffes" wie auch nur eines „Gerbstoffes" in Zweifel gezogen hatte, brach sich erst nach und nach — wie vordem bei der durch die Tatsachen geradezu erzwungenen Aufgabe des einheitlichen Extraktivstoffbegriffes die Erkenntnis Bahn, daß von „Gerbstoff" als einem für alle Pflanzen unterschiedslos gleichartigen Pflanzenstoffe für die Folge nicht mehr die Rede sein könne, daß vielmehr die Bezeichnungen „Gerbstoff", „Gerbsäure" — und zunächst auch diejenige als „Tannin" —, unbeschadet der Möglichkeit des Vorkommens des gleichen Tannoids in verschiedenen Pflanzen, einen Mehrheitsbegriff darstellen. Ein wesentliches Hindernis für die schnellere allgemeine Annahme dieser letzteren Auffassung war der Um-

stand, daß — besonders auf Grund der Arbeiten von DEYEUX über die Bestandteile der Galläpfel — die im Jahre 1786 von SCHEELE aus diesen dargestellte Gallussäure als ein regelmäßiger Bestandteil aller, adstringierende Pflanzenstoffe erzeugenden, Pflanzen betrachtet wurde, indem man annahm, daß diese Säure darin mit einem harzig-gummiartigen Bestandteil verbunden vorkomme, und daß diese Verbindung den zusammenziehenden Geschmack der betreffenden Pflanzen bedinge. Im weiteren Verfolg dieser Auffassung wurden dann die Eigenschaften des am eingehendsten untersuchten „Gerbstoffes", des Galläpfeltannoids, stillschweigend auf alle übrigen Körper mit allgemeinem oder auch nur teilweisem Gerbstoffcharakter übertragen. Die Ergebnisse der zum Teil systematisch durchgeführten Arbeiten von STENHOUSE, BUCHNER, MULDER, WHETERILL, LAURENT, STRECKER, ROCHLEDER und dessen Mitarbeitern KAWALIER, WILLIGK, SCHWARZ, HLASIWETZ und verschiedener anderer deutscher wie ausländischer Forscher, welche schon bis zum Jahre 1862 bereits 35 verschiedene Tannoide kennen gelehrt hatten, führten jedoch schließlich dahin, daß an Stelle der früheren Bezeichnungen „Gerbstoff" und „Gerbsäure" mehr und mehr die Pluralformen „Gerbstoffe" und „Gerbsäuren" gebraucht wurden und brachten außerdem auch noch insofern eine weitere Klärung der Verhältnisse, als die von den französischen und englischen Autoren auch heute noch an Stelle der vorerwähnten Bezeichnungen gebrauchte Benennung „tannins" in der Singularform „Tannin" den ausschließlichen Begriff der gleichdeutigen Artbezeichnung für das allein offizinelle Galläpfeltannoid annahm.

Die immer tiefer eindringende Forschung hatte inzwischen das Auftreten zunächst von Traubenzucker unter den Abbauprodukten, jedoch nur einzelner Tannoide, beim Erhitzen mit verdünnten Säuren u. s. w. kennen gelehrt: ein Verhalten, welches auf einen glykosidischen Charakter der betreffenden Körper hinwies (s. Galläpfelgerbsäure). Während sich nun im Sprachgebrauch der Pflanzenphysiologen und der Gerbereitechnik — in jenem vorwiegend, in diesem ausschließlich — auch gegenwärtig noch die Bezeichnung aller Tannoide als „Gerbstoffe" eingebürgert hat, ist diesem Vorkommen glykosidischer Tannoide in einigen neuzeitlichen chemischen Lehr- und Handbüchern insofern Rechnung getragen worden, als diese unter der Bezeichnung „Gerbsäuren" gesondert behandelt werden (vergl. z. B. BEILSTEIN, Handbuch der organischen Chemie). Im übrigen blieb aber auch im chemischen Sprachgebrauch nach wie vor für die Gesamtheit aller als Tannoide charakterisierten Körper vorwiegend die Bezeichnung „Gerbstoffe" gebräuchlich. Für die Zwecke einer weiteren wissenschaftlichen Einteilung der Tannoide ist die Erkenntnis des Vorkommens glykosidischer Verbindungen unter denselben erst in der von KUNZ-KRAUSE im Jahre 1898 veröffentlichten „Klassifikation der Tannoide" verwertet worden.

Aus der im vorhergehenden dargelegten Entstehungsgeschichte der beiden zur Zeit mehr oder weniger unterschiedslos gebrauchten Bezeichnungen „Gerbsäuren" und „Gerbstoffe" erhellt, daß die eine wie die andere als einheitliche Gruppenbezeichnung jeder wissenschaftlichen Begründung entbehrt. Denn während einerseits den bisher daraufhin untersuchten und voraussichtlich überhaupt der Mehrzahl der eisenbläuenden Tannoide die Fähigkeit abgeht, tierische Haut in Leder zu verwandeln — woraus sich für diese Tannoide ohne weiteres das Unzutreffende ihrer Bezeichnung als „Gerbstoffe" ergibt —, haben andrerseits die Untersuchungen besonders der letzten Jahre gezeigt, daß die als „Gerbsäuren" bezw. „Gerbstoffe" bezeichneten Körper den verschiedensten Gruppen der organischen Verbindungen angehören. Demgemäß werden auch die allgemein als eigentliche Gerbstoffreaktionen bezeichneten Farben- und besonders Fällungserscheinungen nur von einer verschwindend kleinen Anzahl von Tannoiden geteilt. Wie wissenschaftlich nichtssagend der Begriff „Gerbstoff" (und ebenso die Bezeichnung „Gerbsäure") ist, zeigt außerdem folgende, in BEILSTEIN, dem zur Zeit bedeutendsten deutschsprachlichen Handbuch der organischen Chemie, sich findende Erklärung: „Es werden gegenwärtig unter der Bezeichnung Gerbstoffe

eine Reihe verschiedenartiger Körper zusammengefaßt, denen eigentlich nur die Eigenschaft gemeinsam zukommt, mit Eisenchlorid eine blaue oder grüne Färbung zu erzeugen.“

Angesichts dieser Tatsachen erschien es aber als eine dringende Notwendigkeit, auf den endgültigen Ersatz der Benennungen Gerbsäuren und Gerbstoffe — als generelle Bezeichnung der hier in Frage kommenden Körper — durch eine eindeutige Bezeichnung hinzuwirken. An einer derartigen Klärung unserer Begriffe hat die Botanik und besonders die Pflanzenphysiologie das gleiche Interesse wie die Chemie bezw. Phytochemie. Zeugnis hierfür legen die, wenn auch vereinzelt in der Literatur sich vorfindenden Versuche ab, die Bezeichnung „Gerbstoffe“ überhaupt oder doch für einzelne Gerbstoffarten durch eine sinngemäßere zu ersetzen. So schlug TH. WAAGE die Bezeichnung „gerbstoffartige Körper“ vor und REINITZER empfahl, die als Glykoside erkannten Gerbstoffe durch die dem betreffenden Namen angehängte Endsilbe „—osid“ kenntlich zu machen. Einer prinzipiellen Lösung der Nomenklatur- wie auch besonders der Frage einer möglichst endgültigen Klassifikation der Tannoide ist im Jahre 1898 zuerst KUNZ-KRAUSE mit dem Vorschlag näher getreten, die bisher als „Gerbstoffe“ bezw. „Gerbsäuren“ unterschiedenen Pflanzenstoffe unter dem zuerst von AD. CHATIN gebrauchten und später auch von BRÄMER übernommenen Gesamtnamen der „Tannoide“ zusammenzufassen, den Namen „Gerbsäure“ hingegen — gemäß der herkömmlichen Anwendung dieser Bezeichnung — lediglich für das allein arzneilich verwendete „Tannin“ — „Acidum tannicum“ — der Galläpfel zu gebrauchen und den Namen „Gerbstoffe“ endlich nach einem Vorschlage von REINITZER — in Anlehnung an die von den Farbchemikern schon seit langem beobachtete Unterscheidung zwischen „gefärbten Verbindungen“ und „Farbstoffen“ — auf die technisch verwendeten Tannoide zu beschränken. Wie die Farbstoffe nur einen Teil, nämlich lediglich die wirklich färbenden, also technisch verwertbaren Vertreter aller „gefärbten Verbindungen“ ausmachen, so bilden die „Gerbstoffe“ nur eine für die Gerberei- und Färbereitechnik in Betracht kommende Gruppe in der großen Klasse der „Tannoide“.

Nach diesen Prinzipien soll denn auch in dem vorliegenden Werke erstmalig verfahren, die Gesamtheit aller „Gerbstoffe“ demnach unter der gemeinsamen Bezeichnung „Tannoide“ und deren technisch verwendete Arten in einer besonderen Unterabteilung: Färber- und Gerbertannoide (Gerbstoffe) abgehandelt werden.

Literatur: PROUST, Annal. de Chim., T. XXV, an VI; T. XXXV, an VIII; T. XLI und XLV, an X. — CHEVREUL, Annal. du Muséum, T. XVII (1810); Annal. de Chim., LXXXI und LXXXII. — BERZELIUS, POGGENDORFS Annal., X. — DINGLERS polytechn. Journ., XXVI (1827). — GEIGER, Handb. der Pharm., 1830. — ROCHLEDER, Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch., XVIII (1855). — R. WAGNER, Zeitschr. f. analyt. Chem., V (1866). — HLASIWETZ, Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch., LV (1867). — REINITZER, Lotos, 1891. — BRÄMER, Les Tannoides. Toulouse, 1890. — WAAGE, Ber. d. d. pharm. Gesellsch., I (1891). — H. KUNZ-KRAUSE, Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenstoffe. Pharm. Centralh., 1898, pag. 53, 401, 421, 441, 913, 936. Als Sonderabdruck unter dem Titel: Fragmente zu einer Monographie der Tannoide.

H. KUNZ-KRAUSE.

Gerbstoffbestimmung s. Tannoide. TH.

Gerbstoffe s. Tannoide und Gerbematerialien. TH.

Gerdal ist ein angeblich aus Fleischsaft, Zucker und Eiweiß bestehendes Kraftnährmittel. ZERNIK.

Gergelinöl ist gleichbedeutend mit Sesamöl. TH.

Gerhards Kräuteressenz ist nach RICHTER Tinctura Rhei composita. TH.

Gerhardt C. F. (1816—1856), Professor der Chemie in Montpellier und später in Straßburg, übte einen großen Einfluß aus auf die Entwickelung der

theoretischen Chemie; so brachte er die von LAURENT begründete Typentheorie zur Geltung und bereitete die Strukturchemie vor; er zeigte, daß die Atomgewichte mancher Elemente (z. B. O, S) verdoppelt werden müßten. BERENDES.

Gerhardts Nachweis von Acetessigsäure im Harn beruht auf der Rotfärbung des Harns durch Eisenchlorid bei Gegenwart von Acetessigsäure oder -ester. Neuerdings hat JASTROWITZ (Berl. klin. Wochenschr., 1905) eine Modifikation dieser Reaktion empfohlen. Sie besteht darin, daß man den auf Acetessigsäure zu prüfenden Urin auf eine mit Wasser verdünnte Eisenchloridlösung schichtet, die schwerer als der Urin ist. Zu 6 *cm* Wasser werden je nach dem mutmaßlichen spezifischen Gewichte des zu untersuchenden Harnes 6—20 Tropfen Eisenchloridlösung gegeben und durchgeschüttelt. Auf die Mischung wird mit einer Pipette etwa 1 *g* Harn aufgeschichtet. Bei starkem Ausfall der Reaktion wird man sogleich den roten Ring gewahr, bei schwächerem Ausfall sieht man zu oberst eine dünne Schicht des weißgrauen Phosphates, und wenn man mit dem kleinen Finger leicht an das Glas schlägt, so gehen von ihr rote Wolken aus, die sich nach kurzem zu einem bald heller, bald dunkel gefärbten Ringe sammeln. ZERNIK.

Gerhardts Nachweis von Gallenfarbstoffen im Harn. Wird der Chloroformauszug des zu untersuchenden Harns mit ozonhaltigem Terpentinöl und etwas verdünnter Kalilauge gemischt, so färbt bei Anwesenheit von Gallenfarbstoffen das entstandene Biliverdin die wässerige Schicht grün. Die gleiche Reaktion erhält man mit Kalilauge und sehr geringen Mengen Jodjodkaliumlösung (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 21, 24).

Auf Urobilin speziell prüft GERHARDT, indem er den Chloroformauszug des Harns mit Jod versetzt und dieses dann durch überschüssige Kalilauge bindet. Bei Anwesenheit von Urobilin nimmt die wässerige Flüssigkeit eine gelbe bis braungelbe Färbung und gleichzeitig eine grüne Fluoreszenz an. (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 21.) ZERNIK.

Gerichtliche Chemie. Viele Strafrechtsfälle vermag der Richter ohne Beihilfe nicht durchzuführen, weil sie chemische Kenntnisse und Erfahrungen erheischen, über die er nicht verfügt. In diesen Fällen muß ein Chemiker als Sachverständiger beigezogen werden, der durch geeignete Untersuchungen und Erläuterungen die von den Juristen offen gelassenen Lücken nach Möglichkeit ausfüllt und sowol dem Richter als dem Rechtsanwalte sichere Grundlagen für die Beurteilung des gegebenen Falles schafft. Eine solche Mitwirkung der Chemie kann sich, wie leicht begreiflich, auf verschiedenartige Fälle ausdehnen; in diesem Artikel wird nur jene Richtung der gerichtlichen Chemie behandelt, welche sich auf toxikologische Fragen bezieht. Da handelt es sich denn zumeist um den Nachweis einer beabsichtigten oder stattgefundenen Vergiftung, der durch eine mit aller Sorgfalt ausgeführte chemische Untersuchung zu erbringen ist. Derartige Untersuchungen übertragen die Gerichte entweder ständig bestellten, beeideten Gerichtschemikern oder in Ermanglung solcher Ärzten, Apothekern, Lehrern der Chemie und anderen Berufschemikern, bei denen die Befähigung dazu vorausgesetzt werden kann.

Wer immer eine solche gerichtlich-chemische Untersuchung übernimmt, muß sicher sein, daß er der gestellten Aufgabe vollkommen gewachsen ist, er muß erwägen, daß von dem Ergebnisse der Untersuchung die höchsten Güter des Menschen, Freiheit und Leben, abhängen können, und daß er daher nur dann an eine solche Untersuchung herantreten darf, wenn er die nötigen Kenntnisse und Erfahrungen besitzt und über alle erforderlichen Hilfsmittel verfügt.

Gegenstand der Untersuchung können verschiedene Dinge sein, als: chemische Präparate, Arzneien, verdächtige Speisen, Getränke, Erbrochenes, Fäces, Urin, Leichenteile, welche bei der gerichtlichen Obduktion entnommen wurden, exhumierte Leichenteile, Graberde, Sargholz und Gebrauchsgegenstände aller Art. Die Auswahl der Untersuchungsobjekte bestimmt der Richter, der obduzierende Arzt oder der

beigezogene Gerichtschemiker. Bei dieser Auswahl ist wohl darauf zu achten, daß kein wichtiger Gegenstand von der Untersuchung ausgeschlossen wird.

Alle ausgewählten Untersuchungsobjekte sind an Ort und Stelle gut zu verpacken, damit sie bis zum Einlangen im Laboratorium unberufenen Händen entzogen sind. Feste, nicht hygroskopische Stoffe können in Papierkapseln, Pappschachteln oder Holzschachteln verpackt werden, für Flüssigkeiten dienen Glasflaschen mit Korkstöpseln, besser noch mit Glasstöpseln, für Leichenteile, Erbrochenes, Speisereste u. dgl. weithalsige Gläser mit Glasstöpsel.

Alle diese zum Verpacken dienenden Gegenstände müssen vorher gut gereinigt werden; jedes Paket oder Glas ist in geeigneter Weise mit dem Amtssiegel zu versiegeln; der Gerichtschemiker muß sich bei der Übernahme der Untersuchungsgegenstände überzeugen, ob die Siegel unverletzt sind. Darüber, sowie über die Art der Verpackung, der verwendeten Gefäße, über die Beschaffenheit und das Gewicht des Inhaltes sowie über andere besondere Wahrnehmungen ist in dem Gutachten zu berichten. Sollen fäulnisfähige Objekte, wie z. B. Leichenteile mit Alkohol konserviert werden, so darf nur reiner Alkohol verwendet werden, und ungefähr $^1/_2$ Liter desselben muß behufs Prüfung auf seine Reinheit beigeschlossen werden.

Von dem Augenblick an, in welchem der Sachverständige die Untersuchungsobjekte übernimmt, hat er dafür zu haften, daß außer ihm niemand zu ihnen gelangen kann; es soll daher auch während der chemischen Untersuchung das Laboratorium, in dem diese ausgeführt wird, nur für den Untersuchenden zugänglich sein.

In der Regel soll von dem Untersuchungsmateriale die Hälfte oder ein Drittel für eine etwa notwendig werdende Überprüfung der ersten Untersuchung reserviert und dem Gerichte zurückgestellt werden; wenn jedoch das Material sehr gering ist und durch eine Teilung desselben für den gedachten Zweck die Sicherheit der ersten Untersuchung gefährdet erscheint, dann wird es gestattet sein, das gesamte Untersuchungsobjekt zu verwenden.

Ob verschiedene, separat verpackte Objekte (z. B. Leichenteile) separat oder vereinigt untersucht werden sollen, darüber entscheidet der Richter; liegt keine bestimmte Weisung vor, so ist eine solche einzuholen.

Kann der Richter präzise nach einem bestimmten Gifte fragen, so gestaltet sich die chemische Untersuchung selbstverständlich viel einfacher, als wenn die Frage allgemein nach dem Vorhandensein irgend eines Giftes gestellt wird. Die Fälle der letzteren Art sind die bei weitem häufigeren; sie verlangen eine Teilung des Materiales. Gewöhnlich werden in einem Teile die flüchtigen, durch Destillation abscheidbaren Gifte und die Pflanzengifte, in einem anderen Teile die Metallgifte aufgesucht.

Für jede gerichtlich-chemische Untersuchung soll sich der Sachverständige unter Berücksichtigung aller Umstände des vorliegenden Falles, auch der gestellten Fragen, einen Arbeitsplan entwerfen, in den nur die besten, verläßlichsten Methoden aufzunehmen sind. Ist bei der Untersuchung aus den Objekten ein Gift abgeschieden worden, so muß dieses durch alle wesentlichen charakteristischen Reaktionen indentifiziert werden, damit über seine chemische Natur nicht der leiseste Zweifel obwalte. Es ist gebräuchlich, einen Teil des abgeschiedenen Giftes in geeigneter Form (z. B. Arsenspiegel, metallisches Blei, Kupfer) dem Gerichte vorzulegen.

Ganz besondere Sorgfalt muß bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen auf die Reagenzien, Apparate und Utensilien verwendet werden. Reagenzien und Filtrierpapier sind vor ihrer Verwendung zu untersuchen und nur dann zu gebrauchen, wenn sie sich als vollkommen rein, d. h. frei von den in den Untersuchungsobjekten aufzusuchenden Stoffen erweisen. Die Apparate müssen je nach Bedarf mit Wasser, Säure oder Lauge gründlich gewaschen, zuletzt wiederholt mit reinem Wasser gespült werden. Eine ältere Vorschrift, nach welcher bei gerichtlichen

Untersuchungen nur neue, ungebrauchte Glas- und Porzellangefäße verwendet werden dürfen, ist unbegründet, denn ein gebrauchtes Gefäß läßt sich durch sorgfältiges Waschen ebenso in tadellosen Zustand bringen wie ein ungebrauchtes; selbstverständlich sind Glas- und Porzellangefäße mit Sprüngen oder schadhafter Glasur hier ausgeschlossen.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung werden dem Gerichte schriftlich mitgeteilt. Bei der Abfassung des bezüglichen Schriftstückes hat der Gerichtschemiker darauf Rücksicht zu nehmen, daß es alles Wesentliche, was sich auf die Übernahme der Untersuchungsobjekte, auf deren Verpackung, äußere Beschaffenheit, Gewicht und etwaige besonders auffallende Merkmale bezieht, enthalten muß, daß ferner der Gang der chemischen Untersuchung genau bis ins Einzelne gehend zu beschreiben ist, wobei ausdrücklich erwähnt werden soll, daß nur geprüfte reine Reagenzien und sorgfältigst gereinigte Apparate und Utensilien verwendet wurden.

Diesem Berichte ist das klar und kurz gefaßte Gutachten anzuschließen; in diesem werden vor allem die Resultate der chemischen Untersuchung aufgezählt, sodann die von dem Gerichte gestellten Fragen, soweit dies nach dem Ergebnisse der Untersuchung möglich ist, beantwortet. Sind Fragen gestellt, die nach dem Ergebnisse der Untersuchung nicht beantwortet werden können, oder die nicht in die Kompetenz des Gerichtschemikers gehören, so wird deren Beantwortung unter entsprechender Begründung abgelehnt und im letzten Falle der zur Beantwortung geeignete Sachverständige (z. B. Gerichtsarzt) bezeichnet.

Von den Methoden, welche bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur Abscheidung und zum Nachweise der Gifte verwendet werden, wird hier nur das Allgemeine behandelt, weil alles Spezielle, das sich auf die einzelnen Gifte bezieht, in diesem Werke in den betreffenden Artikeln zu finden ist.

Vorprüfung.

In der Regel beginnt der Gerichtschemiker seine Arbeit mit einer Vorprüfung der Untersuchungsobjekte; in vielen Fällen gibt diese wichtige Anhaltspunkte dafür, in welcher Richtung und mit welchen Methoden die Untersuchung weiter geführt werden soll. Eine solche Vorprüfung muß sich jeweils dem vorliegenden Objekte anpassen; es ist unmöglich, einen für alle denkbaren Fälle geeigneten Weg anzugeben, es können vielmehr nur allgemeine Anhaltspunkte genannt werden.

Liegt eine giftverdächtige Substanz in fester oder in flüssiger Form vor, so sollen zuerst die physikalischen Eigenschaften, wie Farbe, Durchsichtigkeit, spezifisches Gewicht, Siedepunkt, Schmelzpunkt, Geruch, Geschmack u. s. w. ermittelt werden, dann folgt zweckmäßig die mikroskopische Untersuchung. Von Flüssigkeiten werden einige Tropfen auf dem Platinbleche verdampft, bleibt ein Rückstand, so wird dieser stärker erhitzt und beobachtet, ob er verkohlt oder nicht, oder ob er unverändert flüchtig ist; diese Probe wird selbstverständlich auch mit festen Objekten vorgenommen. Die Prüfung mit Lackmuspapier soll nie vergessen werden.

Ist das Untersuchungsobjekt nach der Vorprüfung als ein anorganischer Stoff erkannt worden, so wird dessen Untersuchung nach den Regeln der qualitativen Analyse anorganischer Stoffe weiter geführt; ist das Untersuchungsobjekt dagegen eine organische Verbindung, so muß man zunächst trachten, herauszubekommen, in welche größere Gruppe (organ. Säuren, Alkaloide, Alkohole u. s. w.) dieselbe gehört, worauf dann mit den entsprechenden Spezialprüfungen vorgegangen wird. Ist das Untersuchungsobjekt durch den systematischen Analysengang erkannt, so muß es noch durch alle charakteristischen Reaktionen identifiziert werden.

Bei Speisen, Getränken, Arzneimitteln, Erbrochenem, Leichenteilen u. s. w. sollen auch zuerst Reaktion und physikalische Eigenschaften festgestellt werden; hier können Farbe und Geruch der Objekte wesentliche Anhaltspunkte liefern: Pikrinsäure, chromsaures Blei, chromsaures Kalium, Auripigment, Schweinfurter Grün

sind auffallend gefärbt; Phosphor, Blausäure, Chloroform, Nitrobenzol, Karbolsäure sind durch den Geruch zu erkennen, wenn sie in nicht zu kleinen Mengen vorhanden sind. Bisweilen ergibt das sorgfältige Durchsuchen der auf reinen Glasplatten ausgebreiteten Objekte ein günstiges Resultat; es sind schon oft Körnchen von weißem Arsenik, von Auripigment, Kristalle von salpetersaurem Strychnin u. a. auf der Schleimhaut des Magens und des Darmes aufsitzend gefunden worden, deren chemische Natur durch die Vorprüfung leicht erkannt wurde. Wiederholt konnten gerichtlich-chemische Untersuchungen sehr einfach und in kurzer Zeit durchgeführt werden, indem es gelang, aus dem Magen und Darm eine genügende Menge von Arsenikkörnern oder andern Giften aufzufinden.

Abscheidung flüchtiger Gifte.

Phosphor, Blausäure, Karbolsäure, Nitrobenzol, Äthylalkohol, Chloroform können, wenn sie in Wasser gelöst oder suspendiert sind, durch Kochen der Flüssigkeit überdestilliert und somit aus den Untersuchungsobjekten abgeschieden werden. Zu diesem Zwecke bringt man das Untersuchungsobjekt (Leichenteile im zerkleinerten Zustande) in eine Kochflasche, setzt Wasser zu, bis die Masse dünnflüssig ist, säuert mit Weinsäure an, verbindet die Kochflasche dicht mit einem gläsernen Kühlapparate und erhitzt zum Sieden; die flüchtigen Stoffe gehen mit den Wasserdämpfen über. Handelt es sich um den Nachweis von Phosphor, so wird in einem verfinsterten Raume destilliert; ist Phosphor vorhanden, so tritt bald, wenn nicht störende Stoffe zugegen sind, das für ihn charakteristische Leuchten im Apparate auf und dauert so lange an, bis der Phosphor vollständig überdestilliert ist. Alkohol, Äther, Terpentinöl und noch manche andere Substanzen verhindern das Leuchten der Phosphordämpfe, daher kann, wenn bei der Destillation das Leuchten nicht auftritt, noch nicht auf die Abwesenheit des Phosphors geschlossen werden. In diesem Falle wendet man zum Phosphornachweis das Verfahren von Fresenius und Neubauer an, welches darin besteht, daß man durch das im Wasserbade erwärmte Untersuchungsobjekt Kohlensäure leitet, welche sodann in eine wässerige Lösung von Silbernitrat gelangt und bei Anwesenheit von Phosphor in derselben einen schwarzbraunen Niederschlag von Phosphorsilber erzeugt, der, nach dem Waschen mit Wasser in einen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure beschickten Wasserstoffentwickelungsapparat eingetragen, Phosphorwasserstoff liefert, welcher die Flamme des entwickelten Gases grün färbt. Ergibt auch dieses Verfahren ein negatives Resultat, so ist noch auf phosphorige Säure zu prüfen, denn es könnte der Phosphor durch Oxydation bereits in diese Säure übergegangen sein. Zur Prüfung auf phosphorige Säure dient die Methode von Dusard und Blondlot; der Destillationsrückstand wird filtriert, das Filtrat in einen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure beschickten Apparat eingetragen, das entwickelte Gas in Silbernitratlösung geleitet; phosphorige Säure wird durch naszierenden Wasserstoff zu Phosphorwasserstoff reduziert, der in der Silberlösung Phosphorsilber erzeugt. Dieses wird, wie bereits erwähnt, weiter behandelt.

Die übrigen genannten flüchtigen Stoffe werden in dem Destillate mit den geeigneten Reaktionen aufgesucht.

Abscheidung der Pflanzengifte.

Zur Abscheidung von Pflanzengiften hat Stas zuerst ein Verfahren angegeben; dasselbe hat sich vortrefflich bewährt und ist mit geringen Modifikationen auch heute noch in Gebrauch. Es wird, wie folgt, vorgegangen: Die gut zerkleinerten Untersuchungsobjekte werden mit dem doppelten Gewichte 90%igem Weingeist vermischt, die Masse wird mit Weinsäure bis zur deutlich sauren Reaktion versetzt und sodann durch mindestens 2 Stunden in einer Kochflasche mit Rückflußkühler auf ungefähr 60—70° erwärmt. Nach dem Erkalten wird filtriert, das Filtrat im Vakuumapparate verdampft; scheidet sich dabei, wenn der größte

Teil des Alkohols entfernt ist, Fett aus, so wird von demselben abfiltriert und das Filtrat weiter bis zur Sirupkonsistenz eingedampft. Die sirupöse Flüssigkeit wird durch genügenden Alkoholzusatz vollständig ausgefällt, und nachdem sich der Niederschlag gut abgesetzt hat, wird filtriert, das Filtrat im Vakuumapparate vom Alkohol befreit. Der Abdampfrückstand wird nun in Wasser gelöst, die meist trübe Lösung filtriert, das klare Filtrat, welches sauer reagieren muß, mit Äther ausgeschüttelt oder in einem geeigneten Ätherextraktionsapparate mit Äther extrahiert (I). Nach Abtrennung der Ätherschicht wird die wässerige, saure Flüssigkeit erwärmt, um den gelösten Äther zu vertreiben, nach dem Abkühlen mit Kalilauge übersättigt und hierauf wieder mit Äther ausgezogen (II), nach dem Abtrennen der Ätherschicht wird die alkalisch reagierende wässerige Flüssigkeit mit Salzsäure angesäuert, mit Ammoniak übersättigt und neuerdings mit Äther extrahiert (III), nach Abtrennung der Ätherschicht wird sie endlich mit Amylalkohol ausgeschüttelt (IV). Der Äther von den 3 ersten Ausschüttelungen wird in flachen Glasschalen bei Zimmertemperatur zum Verdunsten hingestellt, der Amylalkohol im Wasserbade verdampft. In dem Rückstande, welcher nach dem Verdunsten des Äthers von der I. Ausschüttelung zurückbleibt, können enthalten sein: Koffeïn, Colchicin, Pikrotoxin, Digitalin, Spuren von Veratrin und Atropin; im Rückstand von der II. Ausschüttelung: Coniin, Nikotin, Akonitin, Atropin, Brucin, Codeïn, Narkotin, Physostigmin, Strychnin, Veratrin und Reste von Colchicin und Digitalin. Der Rückstand von der III. Ausschüttelung kann Apomorphin, der Abdampfrückstand des Amylalkohols von der IV. Ausschüttelung kann Morphin enthalten. Die Rückstände, welche man nach dem Verdunsten des Äthers von den drei ersten Ausschüttelungen, sowie nach dem Verdampfen des Amylalkohols von der IV. Ausschüttelung erhält, sind zumeist noch ziemlich reich an fremden Beimengungen, sie müssen daher, bevor man die Spezialreaktionen auf die einzelnen Pflanzengifte anstellt, vorher in geeigneter Weise verarbeitet werden, damit man ein möglichst reines Präparat erhält, denn nur ein solches ist für die Anstellung der charakteristischen Reaktionen geeignet.

Mit dem Verfahren von STAS können auch zahlreiche neue Arzneimittel abgeschieden werden, so z. B. gehen bei der I. Ausschüttelung in den Äther über: Acetopyrin, Antipyrin, Aspirin, Hedonal, Veronal, Phenacetin, Salipyrin. DRAGENDORFF hat zur Abscheidung der Pflanzengifte eine Methode ausgearbeitet, die im wesentlichen wie folgt gehandhabt wird: Das Untersuchungsobjekt wird bei 50° unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ausgezogen, das Filtrat mit Natronlauge versetzt, bis es eben noch sauer reagiert, dann zur Sirupkonsistenz verdampft, mit Alkohol, wie früher beschrieben, behandelt. Schließlich wird I. mit Petroleumäther, II. mit Benzol, III. mit Chloroform, nach dem Übersättigen der sauren Flüssigkeit mittels Ammoniak IV. wieder mit Petroleumäther, V. mit Benzol, VI. mit Chloroform, VII. mit Amylalkohol ausgeschüttelt.

Die Ausschüttelung I mit Petroleumäther dient zur Entfernung von Fett und Harz; Pflanzengifte gehen hier in den Petroleumäther nicht über. Bei II kann das Benzol aufnehmen: Colchicin, Digitalin, Spuren von Veratrin und Physostigmin. Das Chloroform bei III kann enthalten: Pikrotoxin, Digitaleïn, Spuren von Brucin, Narkotin, Physostigmin und Veratrin. Der Petroleumäther bei IV kann enthalten: Coniin, Nikotin, geringe Mengen von Brucin, Strychnin und Veratrin. Das Benzol von V kann enthalten: Akonitin, Atropin, Brucin, Narkotin, Physostigmin, Strychnin, Veratrin. Das Chloroform nimmt bei der VI. Ausschüttelung Apomorphin, Narceïn und etwas Morphin auf; die Hauptmenge des letzteren geht in den Amylalkohol über (Ausschüttelung VII).

THOMS hat zum Ausschütteln aus saurer Lösung Chloroform an Stelle von Äther empfohlen, weil in ersterem viele Körper dieser Gruppe leichter löslich sind als in Äther, so z. B. Antipyrin, Coffeïn u. a. Vgl. auch KIPPENBERGERS Vorschläge (s. dessen Ausmittelung der Gifte, Verlag von Julius Springer, Berlin).

Abscheidung der Metallgifte.

Hierher gehören die Verbindungen der Metalle: **Silber, Quecksilber, Blei, Kupfer, Wismut, Arsen, Antimon, Zinn, Zink, Chrom, Baryum.** Viele organische Substanzen, insbesondere solche tierischen oder pflanzlichen Ursprungs wirken in der Regel störend auf die Reaktionen der genannten Metallverbindungen ein; liegen daher Leichenteile, Speisereste oder dergl. vor, so muß zunächst die organische Substanz unschädlich gemacht werden. Dies kann, wenn das aufzusuchende Metallgift nicht flüchtig ist, durch Verbrennen in einem dünnwandigen Porzellangefäße geschehen, das Metallgift ist dann in der Asche aufzusuchen; handelt es sich aber um den Nachweis eines flüchtigen Metallgiftes, wie z. B. Arsen, Quecksilber, so ist das Einäschern selbstverständlich ausgeschlossen, und es muß die Zerstörung der organischen Substanz durch Einwirkung von chemischen Reagenzien geschehen. In dieser Richtung hat man sich im Laufe der Zeit verschiedener Methoden bedient, von denen die Behandlung mit Salpetersäure und Schwefelsäure und die Behandlung mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium häufig angewendet werden. Die letztere wird zweckmäßig in folgender Weise vorgenommen: Das zerkleinerte Untersuchungsobjekt wird mit dem doppelten Gewichte 20%iger Salzsäure in einem Kochkolben mit eingeschliffenem Rückflußkühler durch 2—3 Stunden gelinde gekocht, dabei werden die Eiweißstoffe in einfache lösliche Verbindungen gespalten, Fett sowie Zellulose bleiben ungelöst. Nun wird zu der noch heißen Flüssigkeit chlorsaures Kalium in kleinen Portionen (0·5—1 *g*) so lange zugesetzt, bis die Flüssigkeit entfärbt ist, nach dem Erkalten wird filtriert, der unlösliche Rückstand mit Wasser erschöpfend gewaschen und schließlich in einem Porzellantiegel verbrannt. In der zurückbleibenden Asche sind Silber, Blei und Baryum zu suchen. Filtrat und Waschwasser werden zunächst durch mindestens 24 Stunden dauerndes Einleiten von Schwefelwasserstoff vollständig ausgefällt, der Niederschlag wird nach dem Waschen mit Schwefelammonium behandelt. Schwefelammonium löst die Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns, in dem etwa unlöslichen Anteil sind Quecksilber, Blei, Kupfer und Wismut aufzusuchen. Die zum Nachweise dieser Metalle geeigneten Reaktionen finden sich in den betreffenden Artikeln dieses Werkes. Das Filtrat von dem durch Schwefelwasserstoff erzeugten Niederschlage dient zum Nachweise von Chlor, Zink und Baryum.

Untersuchung auf ätzende Säuren und Alkalien.

Hier kommen in Betracht Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Ätzkali, Ätznatron, Ammoniak; die Untersuchungsobjekte können sein: zunächst diese ätzenden Stoffe selbst, Kleidungsstücke, allerlei Gebrauchsgegenstände, Leichenteile u. a. Bei den hierher gehörenden Untersuchungen muß der Nachweis erbracht werden, daß die ätzenden Säuren bezw. Ätzalkalien im freien Zustande in den Untersuchungsobjekten vorhanden sind. Liegen die genannten ätzenden Stoffe als solche oder in wässeriger Lösung vor, so werden sie nach den Regeln der qualitativen und quantitativen Analyse untersucht; handelt es sich um Kleidungsstücke, Leichenteile u. dergl., so wird zunächst ein wässeriger Auszug bereitet; man prüft, wenn dieser sauer reagiert, zunächst mit Methylviolett, Tropaeolin oder Phloroglucin-Vanillin, ob überhaupt eine freie Mineralsäure vorhanden ist, und dann erst dampft man ein; die Schwefelsäure erkennt man, wenn sie konzentriert worden ist, an ihrer verkohlenden Wirkung und an dem Auftreten von Schwefeldioxyd, die Salpetersäure an der Xanthoproteïnreaktion, ferner durch die Reaktionen mit Eisenvitriol und mit Diphenylamin. Die Salzsäure scheidet man durch Destillation ab und sucht sie im Destillate auf.

Ätzkali und Ätznatron werden aus den eingedampften wässerigen Auszügen mit Alkohol aufgenommen und in dem nach Verdampfen des Alkohols bleibenden Rückstande nachgewiesen. Handelt es sich um den Nachweis von Ammoniak, so wird das Untersuchungsobjekt oder ein wässeriger Auszug desselben auf 60° er-

wärmt und Luft durchgeleitet, die dann in Wasser eingeleitet wird, welches das Ammoniak aufnimmt, das sich mit NESSLERs Reagenz leicht nachweisen läßt.

E. LUDWIG.

Gerinnung s. Koagulation. TH.

Gerlachs Einreibung gegen Rotlauf der Schweine besteht nach HAGERs Handb. aus 12 T. Bilsenkrautöl und 88 T. Terpentinöl. ZERNIK.

Gerlachs Präservativ-Crême besteht nach HAGERs Handb. aus Kaliseife 50 *g*, Wasser 28 *g*, Vaseline 16 *g*, Zinkoxyd 6 *g*. ZERNIK.

Gerliersche Krankheit, ein in der Schweiz manchen Orts im Sommer bei Feldarbeitern endemisch auftretendes Leiden unbekannter Ursache. Es besteht in Sehstörungen, Schwindel, Muskelschwäche.

Germ, in Österreich gebräuchlicher Ausdruck für Hefe (s. d.).

Germanium, Ge, von CL. WINKLER in Freiberg im Jahre 1886 entdecktes Element. Ein neues, auf der Grube „Himmelfürst-Fundgrube" bei Freiberg gefundenes, von A. WEISBACH Argyrodit genanntes Mineral, welches die Silberstufen in dünnen Schichten überzieht, ergab WINKLER bei der Analyse (73—75% Silber, 17—18% Schwefel, 0·21% Quecksilber, geringe Mengen Eisen und Spuren Arsen) in wiederholten Versuchen einen 6—7% betragenden Verlust. Dieser Umstand war die Veranlassung zur Entdeckung des Germaniums.

Die Existenz eines Elements mit den Eigenschaften des Germaniums ist von MENDELEJEW auf Grund seines periodischen Systems der Elemente vorausgesagt worden. Er nannte das damals noch unbekannte Element Ekasilicium.

Außer im Argyrodit ist das Germanium auch im Euxenit, im Samarskit und Frankeït nachgewiesen worden. Spuren kommen auch in anderen Mineralien vor. Um aus dem Argyrodit, dem nach CLEMENS WINKLER die Formel $GeS_2 . 3 Ag_2S$ zukommt, das Germanium zu gewinnen, schmilzt man das Mineral mit Schwefel und Soda und zersetzt die Lösung der Schmelze mit soviel Schwefelsäure, daß das Natriumsulfid zersetzt wird. Man filtriert von ausgeschiedenem Schwefel, Antimonsulfid und Arsensulfid ab, versetzt das Filtrat mit Salzsäure und fällt durch Schwefelwasserstoff das Germaniumsulfid. Dieses wird geröstet, mit konzentrierter Salpetersäure erwärmt und der Rückstand geglüht, wodurch es in Oxyd übergeführt wird, aus dem durch Reduktion im Wasserstoffstrome das Metall gewonnen werden kann.

Eine andere Methode zur Gewinnung des Germaniums beruht auf der Schwerlöslichkeit des Kaliumgermaniumfluorids, GeF_6K_2, das durch Lösen von Germaniumoxyd in Fluorwasserstoffsäure und Hinzufügen von Chlorkalium erhalten wird. Aus dem Kaliumgermaniumfluorid wird das Germanium durch Reduktion mit Wasserstoff oder Natrium abgeschieden.

Die beste Methode der Reduktion des Oxyds ist die folgende: Es wird mit 15—20% Stärke und heißem Wasser zu einem Teig geknetet, in Kugeln geformt, diese werden getrocknet und, im geschlossenen Tiegel mit Holzkohlenpulver geschichtet, geglüht.

Das Germanium wird so als dunkelgraues Pulver erhalten, das unter Boraxglas bei ungefähr 900° zusammenschmilzt.

Das Germanium kristallisiert regulär, ist sehr spröde, leicht pulverisierbar, hat einen ausgezeichnet muscheligen Bruch, ist grauweiß von Farbe, von schönem Metallglanz und besitzt ein sp. Gew. von 5·47. Das Germanium verflüchtigt sich erst bei heller Rotglut und verdampft schwerer als Antimon. Es setzt sich hierbei in kleinen, dem sublimierten Jod ähnlichen Kristallen an die Glaswand an.

Das kompakte Germanium behält an der Luft seinen Glanz und überzieht sich erst bei Glühhitze mit einer dünnen Oxydschicht; pulverförmig reduziertes Ger-

manium erglimmt dagegen an der Luft bereits bei gelindem Erhitzen unter Bildung von Oxyd. Auch konzentrierte Salpetersäure führt es in Oxyd über.

Das Germanium besitzt das Atomgewicht 72·5. Es tritt zweiwertig und vierwertig auf, gehört nach seiner Wertigkeit und nach seiner Stellung im periodischen System der Reihe des Zinns an und steht dem Silicium besonders nahe. Eine Flammenfärbung verursachen das Germanium und seine Verbindungen nicht, die hellsten Linien des Spektrums liegen im Blau und Violett. Vor dem Lötrohr schmilzt Germanium zu einer glänzenden Kugel unter Bildung eines weißen Beschlages. Eine scharfe Reaktion auf Germanium ist nicht bekannt. Das beste Erkennungsmittel ist das weiße Sulfid, das beim Zusatz von etwas Schwefelammonium zu einer Germaniumsalzlösung und nachherigem reichlichen Zusatz von Salzsäure ausfällt.

Von Verbindungen des Germaniums sind die folgenden dargestellt:

GeO, Germaniummonoxyd entsteht durch Zerlegung des Chlorürs mittels Alkalien, wobei zunächst Germaniumhydroxydul, $Ge(OH)_2$, gebildet wird, das beim gelinden Erhitzen im Kohlensäurestrom grauschwarzes Oxyd liefert, welches sich in Salzsäure wieder zu Chlorür löst.

Germaniumdioxyd, GeO_2, entsteht beim Verbrennen des Germaniums im Sauerstoff oder bei der Oxydation mit Salpetersäure sowie auch beim Abrösten der Sulfide. Es ist in Wasser schwer (etwa in 250 T. bei gewöhnlicher Temperatur) löslich und besitzt den Charakter eines Säureanhydrids, wofür seine Löslichkeit in Alkalien spricht. Bekannt ist auch das Hydrat, $Ge(OH)_4$.

Germaniummonosulfid, GeS, entsteht beim Erhitzen des Disulfids mit überschüssigem Germanium im Kohlensäurestrom und besonders schön kristallinisch, wenn es längere Zeit im langsamen Wasserstoffstrom mäßig geglüht wird, wobei es hinter der erhitzten Stelle in prachtvollen dünnen Tafeln oder gefiederten Kristallen sich ansetzt, die fast metallischen Glanz und grauschwarze Farbe zeigen und im durchfallenden Lichte lebhaft rot oder gelbrot erscheinen.

Germaniumdisulfid, GeS_2, wird am besten durch Fällung einer sauren Lösung des Dioxyds mit Schwefelwasserstoff oder durch Fällung eines Sulfosalzes mit überschüssiger Säure als voluminöser weißer Niederschlag erhalten. Es ist in Wasser ziemlich löslich, jedoch zersetzt sich die wässerige Lösung rasch unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Germaniumdichlorid, $GeCl_2$, ist noch nicht rein erhalten worden.

Germaniumtetrachlorid, $GeCl_4$, wird in reinem Zustande erhalten durch gelindes Erhitzen von Germaniumsulfid mit dem achtfachen Gewicht Quecksilberchlorid, wobei es überdestilliert und Zinnober im Rückstand bleibt.

Das Chlorid ist eine farblose Flüssigkeit von 1·887 sp. Gew. bei 18°, welche bei —100° noch nicht erstarrt und bei 86° siedet.

Germaniumchloroform, $GeHCl_3$, wird gebildet, wenn man Chlorwasserstoff über das erhitzte Metall leitet: $Ge + 3\,HCl = GeHCl_3 + H_2$. Es stellt eine dünne, bei 23° siedende, an der Luft rauchende Flüssigkeit dar. Bei Berührung mit der Luft trübt sich das Germaniumchloroform unter Abscheidung feiner, allmählich zusammenfließender Tröpfchen, welche wesentlich Germaniumoxychlorid, $GeOCl_2$, sind: $GeHCl_3 + O = GeOCl_2 + HCl$.

Das Oxychlorid ist eine farblose, nicht rauchende Flüssigkeit, welche weit über 100° siedet, sich mit Germaniumchloroform nicht mischt und größere Beständigkeit besitzt als dieses.

Germaniumtetrabromid, $GeBr_4$, entsteht bei gelindem Erhitzen von Germanium im Bromdampf; der von überschüssigem Brom gelb gefärbten Flüssigkeit wird durch Destillieren mit Quecksilber das freie Brom entzogen. Direkt farblos wird es erhalten durch Erhitzen von pulverförmigem Germanium mit Quecksilberbromid. Es bildet eine leichtbewegliche, farblose, starkrauchende Flüssigkeit, erstarrt etwas unter 0° zu einer weißen kristallinischen Masse. Beim Eingießen in Wasser zersetzt sich das Bromid unter Erhitzung, indem sich weißes Oxyd ausscheidet.

Germaniumtetrajodid, GeJ_4, wird durch Zersetzung des Chlorids mit Jodkalium oder durch direkte Vereinigung der Elemente erhalten. Es ist orangefarbig, in Pulverform gelb und schmilzt bei 144°.

Germaniumtetrafluorid, GeF_4, bildet sich direkt aus Germaniumoxyd und Fluorwasserstoffsäure, zweckmäßiger beim Erhitzen eines Gemisches des Dioxyds mit Flußspat und Schwefelsäure. Es entweicht dann als ein heftig riechendes, an der Luft stark qualmendes Gas, doch ist es in reinem Zustand noch nicht dargestellt. Verdampft man eine Lösung des Dioxyds in Flußsäure und läßt den Rückstand über Schwefelsäure stehen, so bildet sich eine kristallinische, zerfließliche Masse von der Zusammensetzung $GeF_4 + 3H_2O$. Diese gibt beim Erhitzen auf dem Wasserbade Fluorwasserstoff ab, und es hinterbleibt das Dioxyd. Das Germaniumfluorid ist flüchtig. Werden seine Dämpfe in Wasser geleitet, so entsteht Germaniumfluorwasserstoffsäure, GeF_6H_2. Das sich abscheidende Germaniumdioxyd bleibt ebenfalls in Lösung. Nach der freiwilligen Verdunstung hinterbleibt eine dickliche, geruchlose, sehr saure Flüssigkeit; in deren Lösung erzeugen Kalilauge und Kaliumsalze sofort eine reichliche Fällung von Kaliumgermaniumfluorid, GeF_6K_2. Zu seiner Darstellung werden am besten 2 T. Germaniumoxyd in 12 T. 20prozentiger Fluorwasserstoffsäure gelöst und eine konzentrierte Lösung von 3 T. Chlorkalium zugefügt. Zunächst verwandelt sich das Ganze in eine dicke, durchscheinende Gallerte, ähnlich der Kieselgallerte, die beim Umrühren sich verflüssigt, indem sich das Doppelfluorid als zartes, dichtes Kristallmehl ausscheidet. Das Kaliumgermaniumfluorid enthält kein Kristallwasser und ist in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser ziemlich reichlich, in Alkohol nicht löslich.

Germanium-Ultramarin. Es scheint, daß das Germanium das Silicium im Ultramarin zu ersetzen vermag, und zwar unter Bildung einer ebenfalls tiefblauen Verbindung.

Germaniumäthyl, $Ge(C_2H_5)_4$. Wie das Silicium vermag sich auch das Germanium mit vier einwertigen Kohlenwasserstoffresten zu verbinden. Man kennt bisher nur eine derartige Verbindung, das Tetraäthylgermanium, $Ge(C_2H_5)_4$, das durch Umsetzung von Germaniumtetrachlorid mit Zinkäthyl gewonnen wird. Es ist eine lauchartig riechende, in Wasser unlösliche, brennbare Flüssigkeit, die bei 160° siedet. M. SCHOLTZ.

Germen = Ovarium, Fruchtknoten.

Germer, volkstümlicher Name für Veratrum.

Germicidal-soap ist eine Merkurijodidseife, die zur Desinfektion der Hände und Instrumente bestimmt ist und 5mal so wirksam sein soll wie Sublimat und Karbolsäure. ZERNIK.

Germol ist eine hauptsächlich aus rohen Kresolen bestehende rotbraune, ölige Flüssigkeit vom sp. Gew. 1·045, die etwa bei 180—200° siedet. Germol soll als Desinfektionsmittel Anwendung finden; es ist im Handel auch in Form von Streupulvern und von Seifen. ZERNIK.

Gerölle. Gesteinsbruchstücke, welche, durch die Brandung des Meeres hin- und hergewälzt, abgerundete Gestalt erhalten haben. Ihre sphärische, kugelige oder eiförmige, auch wohl walzenförmige Gestalt unterscheidet die Gerölle von den abgeflachten Geschieben, welche durch fließendes Wasser transportiert und geformt werden (s. Flußschotter und Geschiebe). HOERNES.

Gerokomium (γέρων Greis, κομέω pflegen) = Siechenhaus.

Gerolstein in der Rheinprovinz, besitzt sehr kohlensäurereiche alkalische Quellen, welche als Tafelgetränk (Gerolsteiner Sprudel) in großen Mengen ver-

sendet werden. Eine Quelle, der Hansasprudel, ist eine besonders zu Bädern verwendete alkalische Therme von 35° R. PASCHKIS.

Gerontin $C_5H_{14}N_2$, eine mit dem Pentamethylendiamin isomere Base, ist nach BRIEGER in den Kernen der Leberzellen enthalten. ZERNIK.

Gerontoxon (γέρων Greis und τόξον Bogen), Greisenbogen, Arcus senilis, ist ein schmaler, weißlich trüber Ring am Rande der Hornhaut, der auf einer fettigen Degeneration beruht. Dieser Ring kommt bei bejahrten Personen fast regelmäßig vor, ohne von pathologischer Bedeutung zu sein.

Gerrard A. W., geb. 1849 zu Melbury Osmond in Dorsetshire, erhielt seine pharmazeutische Ausbildung in der Apotheke des Great Northern Hospital zu London und wurde später daselbst Chefapotheker und Lehrer der Pharmazie am University College. Er ist der Entdecker des Duboisins, Ulexins, Pilokarpins, Tulipins und Narcissins. BERENDES.

Gerrards Reagenz auf Atropin ist eine Lösung von 5 *g* Quecksilberchlorid in 95 *g* 50°/₀igem Alkohol. Wird 1 *mg* Atropin mit 2 *ccm* dieses Reagenz übergossen und erwärmt, so entsteht ein roter Niederschlag von HgO unter gleichzeitiger Bildung des salzsauren Alkaloids. Die Reaktion, welche mit anderen Alkaloiden und Glykosiden nicht eintritt, ist für Atropin charakteristisch. Hyoscyamin gibt die Reaktion in dieser Ausführung nicht; wenn jedoch ein Körnchen Hyoscyamin nur mit einem bis zwei Tropfen des obigen Reagenz benetzt und schwach erwärmt wird, so tritt der rote Niederschlag in derselben Weise wie beim Atropin auf und verändert sich auch nicht bei weiterem Zusatz von Quecksilberchloridlösung. Homatropin gibt die Reaktion nicht. Es ist demnach möglich, mit Hilfe der GERRARDschen und der ARNOLDschen Reaktion, welch letztere das Atropin und Homatropin in gleicher Weise (Verreiben des Alkaloids mit konzentrierter Schwefelsäure, Zusatz einer Spur Natriumnitrit und Zusatz von konzentrierter [30—40°/₀iger] alkoholischer Kalilauge, wobei in diesem Falle eine prachtvoll rotviolette, bald in blaßrosa übergehende Färbung eintritt) geben, die genannten Mydriatika zu unterscheiden.

Noch ist zu erwähnen, daß die GERRARDsche Reaktion natürlich nicht mit den Alkaloidsalzen, sondern nur mit den freien Basen, jedoch auch mit Spuren von Calcium-, Magnesium-, Kalium- und Natriumhydroxyd, die von der Darstellung anhängen könnten, eintritt.

Literatur: Zeitschr. f. analyt. Chem., 24. 601; 25. 418.

ZERNIK.

Gerrards Reagenz auf Glukose. FEHLINGsche Lösung wird mit 50°/₀iger Cyankaliumlösung bis zur eben erfolgten Entfärbung versetzt. Die farblose Flüssigkeit mischt man sodann mit dem gleichen Volum FEHLINGscher Lösung. Die so erhaltene blaue Lösung wird durch Glukose beim Kochen entfärbt. Hierauf beruht eine maßanalytische Bestimmung der Glukose. Näheres s. Pharm. Journ. a. Transact., 25; Chem. Zentralbl. 1896, II. ZERNIK.

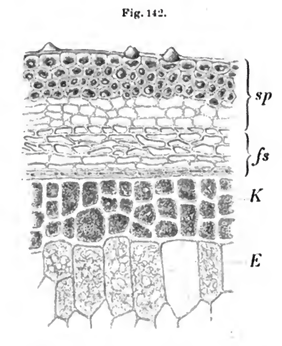
Gerste, die Frucht von Hordeum vulgare L. (s. d.) wird in größtem Maßstabe zu Malz (s. d.) verarbeitet; als Nahrungsmittel dient sie in folgenden Formen:

1. Geschälte Gerste oder grobe Graupen;
2. Rollgerste, Perlgraupen, Ulmergerstel oder Schiffsgraupen sind geschält und zu Körnchen von verschiedener Größe abgeschliffen;
3. Gerstengrütze, geschälte und gebrochene Körner;
4. Gerstenmehl, aus den geschälten Früchten dargestellt.

Die Gerste hat im allgemeinen den Bau der Cerealien (s. d. Bd. III, pag. 452). Querschnitte durch das Gerstenkorn (Fig. 142) zeigen die aus der Spelze, der Frucht- und Samenhaut bestehende Schale, die breite Aleuronschicht und das dicht

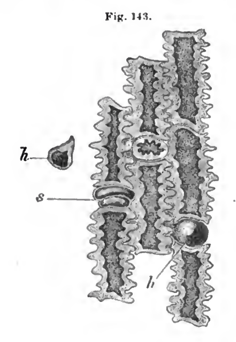
mit Stärke erfüllte Endosperm. Die Oberhaut der Spelzen ist aus dreierlei Zellformen zusammengesetzt (Fig. 143). Der Spelzenrand trägt borstenförmige Haare

Fig. 142.



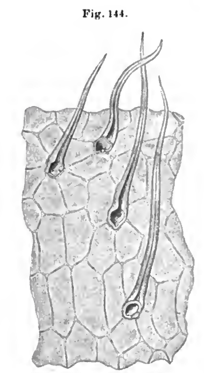
Querschnitt durch die Gerste (J. MOELLER). *sp* Spelze, *fs* Frucht- und Samenhaut, *K* Aleuronschicht, *E* Mehlgewebe.

Fig. 143.



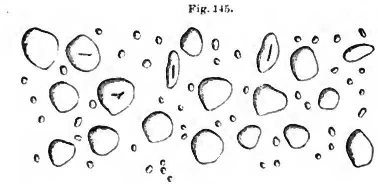
Oberhaut der Gerstenspelze mit Härchen *h* und halbmondförmigen Zellen *s*.

Fig. 144.



Spelzenrand der Gerste.

Fig. 145.



Gerstenstärke (nach TSCHIRCH).

(Fig. 144). Die Mahlprodukte bestehen vorwiegend aus Stärke, deren Körner dem Weizentypus angehören, aber erheblich kleiner (20—30 μ) sind (Fig. 145). Spelzenbestandteile sollen in den reinen Mahlprodukten nicht vorkommen, dagegen finden sich reichlich die Gewebe der Frucht- und Samenhaut. Besonders charakteristisch ist die mehrreihige Kleberschicht, ferner die aus 2 oder 3 Reihen dünnwandiger Zellen gebaute Querzellenschicht, endlich spitz-kegelförmige dünnwandige Haare.

Chemische Zusammensetzung nach A. v. VOGL:

	Wasser	N	Fett	Rohfaser	Asche
Gerstenmehl . . .	13	10·7	1·0	2	1
Gerstengrütze . . .	13·8	10·1		2—8	1·1
Rollgerste	7·8—9·0	7·8—14·4			0·4—1·5

M.

Gerstenextrakt = Malzextrakt, Extractum Malti. TH.

Gerstenkorn, eine Erkrankung des Lidrandes, s. Hordeolum.

Gerstenschokolade, Pasta Cacao Hordeï praeparati. Farinae Hordeï praeparat. 100·0 *g*; Sacchar. albi pulv. 450·0 *g*; Pastae Cacao 450·0 *g*. Man schmilzt die Kakaomasse im Dampfbade, erhitzt 1/2 Stunde unter Umrühren, setzt das Gerstenmehl mit dem Zucker gemischt zu und bringt in Blechformen. FENDLER.

Gerstenzucker = Malzzucker, Saccharum Malti.

Gertwurz s. Abrotanum.

Geruchsempfindung wird dadurch hervorgerufen, daß gasförmige, duftende Stoffe durch die Nase eingeatmet mit den Endausbreitungen des Riechnerven (Nervus olfactorius) in Berührung kommen. Vom Munde aus aufgenommene und durch die Nase ausgeatmete duftende Stoffe werden nicht gerochen, ebensowenig duftende Flüssigkeiten, welche in die Nase gegossen und nicht aspiriert werden. Im Gegensatze zu anderen Sinneswahrnehmungen werden durch elektrische, thermische oder mechanische Reize keine Geruchsempfindungen, sondern eine eigentümliche Atembewegung, das Niesen (s. Ptarmica) hervorgerufen.

Die Empfindlichkeit des Geruchssinnes ist außerordentlich groß. Nach den Versuchen von EMIL FISCHER und P. PENZOLDT (LIEBIGs Ann., 239) stinkt Merkaptan noch stark in einer 300millionenfachen Verdünnung, und die Grenze der Geruchsempfindung wird erst bei 50.000millionenfacher Verdünnung erreicht. Chlorphenol wird noch bei 1000millionenfacher, Jodoform in 600—700millionenfacher Verdünnung gerochen.

Bei Riechproben gelten ähnliche Vorsichtsmaßregeln wie bei Schmeckproben (s. d. pag. 619).

Über die spezifische Wirkung der Duftstoffe ist gar nichts bekannt. Im allgemeinen hängt die Intensität der Geruchsempfindung von der Konzentration des Duftes ab, sie kann bis zur Schmerzhaftigkeit gesteigert werden (z. B. durch Ammoniak, Essigsäure). Der Geruchsinn kann abgestumpft werden durch Morphin, er kann gesteigert werden durch Strychnin.

Gerüchen wird vielfach ein nachteiliger Einfluß auf die Gesundheit zugeschrieben. Man hat dabei nicht die giftigen Gase (s. d. pag. 522) im Sinne, sondern meist Fäulnis- und Verwesungsgerüche. Diese verdienen insofern Beachtung, als sie uns belästigen und anzeigen, daß an dem Orte, dem sie entstammen, Zersetzungen vor sich gehen, daß also Bedingungen vorhanden sind für das Gedeihen niederer Organismen. Unmittelbar schädlich sind diese Gerüche nicht, es gibt keine durch Miasmen (s. d.) hervorgerufene Krankheit. — Vgl. auch Desodorisation.

J. MOELLER.

Geruchskorrigenzien s. Corrigens, Bd. IV, pag. 140.

St. Gervais, Département Haute-Savoie in Frankreich, besitzt 4 Quellen von 20—42°; die kühlste, die Source ferrugineuse, enthält $NaCl$ 1·973, SO_4K_2 0·085, SO_4Na_2 1·973, SO_4Ca 0·871, $(CO_3)_2H_2Ca$ 0·247 und $(CO_3)_2H_2Fe$ 0·012 in 1000 T. Den drei anderen Quellen, Source Gontard, Source de Mey und Source du Torrent fehlt das Eisen, sonst zeigen sie fast dieselbe Zusammensetzung, nur enthalten sie noch 0·066 $LiCl$ in 1000 T. PASCHKIS.

Geschiebe. Im engeren Sinne (Flußgeschiebe) die abgeflachten und gerundeten, größeren und kleineren Gesteinsstücke, welche ihre Gestalt durch längeren Transport auf dem Grunde fließenden Wassers erhalten haben. Von diesen Flußgeschieben unterscheiden sich die Gletschergeschiebe durch unvollkommenere Abrundung, das häufige Vorkommen von Bruchflächen und die zumal an Kalkgeschieben deutlichen Schrammen und Streifen. HOERNES.

Geschlechtskrankheiten s. Venerische Krankheiten.

Geschmacksempfindungen werden hervorgerufen durch die Erregung bestimmter Nerven, deren Endapparate (die 1867 von SCHWALBE und LOVÉN entdeckten „Schmeckbecher") vorzüglich auf der Zungenwurzel, auch an den Rändern und der Spitze der Zunge, den Seitenteilen des weichen Gaumens, vielleicht auch auf dem harten Gaumen verteilt sind. Zur Erregung ist es notwendig, daß die schmeckende Substanz in Lösung sei, und die Empfindung ist um so intensiver, je konzentrierter die Lösung ist, je mehr sie sich auf die schmeckende Fläche ausbreitet und je länger sie mit dieser in Berührung bleibt.

Man unterscheidet viererlei Geschmacksqualitäten: süß, bitter, sauer und salzig. Sie werden ungleich rasch geschmeckt, am schnellsten Salz, später süße, zuletzt sauere und bittere Stoffe, welche auch am nachhaltigsten schmecken. Vielfach werden kombinierte Geschmacks- und Tastempfindungen nicht scharf auseinandergehalten, und man spricht von scharfen, herben, adstringierenden Substanzen, oder man verwechselt geradezu die Tastempfindungen der Zunge mit Geschmacksempfindungen wie bei dem sogenannten kühlenden, prickelnden, pappigen, sandigen Geschmack. Andrerseits ist es unbestreitbar, daß Geschmacksempfindungen durch andere Sinne, besonders durch Geruch und Gesicht, unterstützt werden, man denke nur an den Wein- oder Tabakgenuß. Hier wirken Geruch-, Gesicht-, Geschmack- und Tastempfindung zusammen, und oft ist es nicht leicht, zu entscheiden, welche derselben für den Genuß entscheidend ist. Manche Stoffe glauben wir zu riechen und zu schmecken, während sie tatsächlich nur einen Sinn erregen. So z. B. schmecken Knoblauch und Vanille gar nicht, sie riechen nur, und umgekehrt riecht Chloroform nicht, es schmeckt nur. Durch Übung kann der Geschmack in hohem Grade gesteigert werden (Weinhändler, Teekoster), durch Krankheiten der Zunge, Belag, Trockenheit kann derselbe abgestumpft und durch Nervenkrankheiten alteriert werden. Nach Santoninvergiftung beobachtete man bitteren, nach subkutanen Morphingaben bitterlichen und säuerlichen Geschmack. Die subjektive Geschmacksempfindung für süß, weniger die für bitter wird durch Gymnema (s. d.) aufgehoben (v. OEFELE). Auch Bumelia dulcifica SCHUMM. & THONN. und Eriodictyon glutinosum BENTH. sollen den Geschmack aufheben. Heiße und sehr kalte Lösungen werden nicht geschmeckt, die günstigste Temperatur für Geschmacksempfindungen liegt zwischen 10—35° (CAMERER). Mechanische und thermische Reize als solche erregen keine Geschmacksempfindungen, wohl aber konstante elektrische Ströme. Sie erzeugen am + Pole sauren, am — Pole sogenannten laugenhaften Geschmack, letzteren auch dann, wenn die Zunge mit einer sauren Lösung benetzt ist.

Bei Schmeckproben müssen einige Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. Stark schmeckende Stoffe sollen nur in großer Verdünnung geprüft und die Ausflußöffnungen der Gefäße sollen vorher sorgfältig gereinigt werden. Man schmecke zuerst nur ein wenig von den Proben und wechsle dann, indem erst A, dann B und weiterhin erst B, dann A geschmeckt wird. Vor der Prüfung soll man weder geraucht noch stark schmeckende Speisen gegessen haben. M.

Geschmackskorrigenzien s. Corrigens, Bd. IV, pag. 140.

Geschmeidigkeit ist die Fähigkeit mancher Körper, sich zu dünnen Blättchen hämmern und in Draht ausziehen zu lassen. Unter den Nicht-Metallen zeigt z. B. Silberglanz Geschmeidigkeit. Die Geschmeidigkeit setzt eine gewisse Weichheit voraus, gleichzeitig aber auch eine gewisse Festigkeit, welche der Weichheit widerstrebt. Ein bloß weiches Metall, z. B. Blei, wird nie geschmeidig sein, ein lediglich festes, wie z. B. Gußeisen, ebensowenig. Der höchste Grad von Geschmeidigkeit wird mithin bei den Metallen zu finden sein, welche sich durch große Weichheit neben bedeutender Festigkeit auszeichnen, wie Platin, Gold, Silber, Kupfer. Die Geschmeidigkeit ist fast allen Metallen eigen; nur eine kleine Anzahl zeigt diese Eigenschaft nicht, und zwar diejenigen, welche metalloiden Charakter zeigen, wie Arsen, Antimon, Wismut. DOELTER.

Gesichtsempfindung. Alle Erregungen der Sehnervenfasern, welche sich bis zum Gehirn fortpflanzen, erzeugen Gesichtsempfindungen. Die Reize sind entweder außerhalb des Organismus oder in diesem selbst (speziell in den lichtempfindlichen Teilen des Auges, im Gehirn) gelegen; im ersteren Falle sprechen wir von objektiven, im letzteren von subjektiven Gesichtsempfindungen.

Alle Reize, welche die Sehnervenfasern treffen, erzeugen keine andere Empfindung als die des Lichtes (Gesetz der spezifischen Energie der Sinnesnerven), so mechanische Eingriffe, Elektrizität und die Ätherschwingungen, welche wir als physikalische Grundlage des Lichtes ansehen. Letztere Art der Reizung ist die gewöhnlichste.

Die einfachste Gesichtsempfindung besteht in der Fähigkeit, Licht und Dunkel oder, richtiger gesagt, Helligkeitsunterschiede zu erkennen.

Das Auge vermag Lichter verschiedener Wellenlängen voneinander zu unterscheiden, indem dieselben je nach ihrer Wellenlänge die Empfindung verschiedener Farben (s. d.) hervorrufen.

Unser Sehorgan vermittelt uns auch Vorstellungen über Form, Lage und Größe der Objekte in der Außenwelt, eine Tätigkeit, die wir mit dem Namen des Formensehens und räumlichen Sehens bezeichnen.

Zur Wahrnehmung der Körperlichkeit (räumlichen Ausdehnung) von Objekten und zur richtigen Schätzung ihrer Entfernung ist das Zusammenwirken beider Augen (das binokulare Sehen) von größter Wichtigkeit (vgl. Gesichtswinkel). Eine Funktion des binokularen Sehens ist auch das stereoskopische Sehen. — S. Stereoskop. († SACHS) J. M.

Gesichtsfeld. Unter wirklichem Gesichtsfeld oder Sehfeld versteht man denjenigen Flächenteil des Objektes, der von irgend einem angulären Gesichtsfelde auf einmal umfaßt werden kann. Seine Größe hängt ausschließlich ab von der Vergrößerungsziffer und dem Bildwinkel des benutzten Okulares, welcher jedesmal durch den Durchmesser des scheinbaren Gesichtsfeldes (den n-mal vergrößerten Durchmesser des Objektfeldes) und dessen Abstand von dem hellen über dem Okular erscheinenden Kreise, dem „Augenpunkte", gegeben erscheint, und der Durchmesser des wirklichen (objektiven) Sehfeldes steht für dasselbe stets im umgekehrten Verhältnisse zu der Gesamtvergrößerung, einerlei, ob dieselbe durch verschiedene Objektivsysteme oder verschiedene Rohrlänge hervorgebracht ist, während das scheinbare Gesichtsfeld dabei gleich groß erscheint.

In der Physiologie versteht man unter Gesichtsfeld die Summe der nach außen projizierten Bilder der Netzhaut. Das subjektive Gesichtsfeld ist diejenige Fläche der Netzhaut des Auges, auf welcher überhaupt gesehen werden kann. Die Größe und Empfindlichkeit des Feldes hängt ab einerseits von inneren Ursachen, nämlich der Zahl und Dichtigkeit der empfindenden Elemente der Netzhaut und des Sehnerven, andrerseits von äußeren Ursachen, als Größe und Lage der Pupille und der Teile des Antlitzes, wie Nase, Augenbrauenrand und Wangen. Eine Stelle des Gesichtsfeldes (MARIOTTEscher blinder Fleck) ist gegen Lichteindrücke völlig unempfindlich. DIPPEL.

Gesichtsmasken s. Schutzvorrichtungen.

Gesichtswinkel. Wenn man ein Objekt mit beiden Augen fixiert, konvergieren die Augenachsen, schneiden sich in dem fixierten Punkte und bilden so den „Gesichtswinkel". Er ist um so größer, je näher der beobachtete Gegenstand sich dem Auge befindet, und umgekehrt schätzen wir die uns unbekannte Entfernung eines Gegenstandes nach der Größe des Gesichtswinkels — bekanntlich oft falsch, wenn die Erfahrung uns nicht zu Hilfe kommt. Die Kenntnis der Entfernung der Objekte ist aber ein wichtiges Moment zur Beurteilung ihrer Größe. Über die größere oder geringere Konvergenz der Augenachsen, also über die Größe des Gesichtswinkels belehrt uns das Muskelgefühl, das heißt die zur Er-

zielung der nötigen Konvergenz erforderliche Anstrengung der Augenmuskeln. — Vergl. auch Sehwinkel.

In der Kraniologie (s. d.) wird der Gesichtswinkel des Schädels bestimmt durch zwei Linien, deren eine vom hervorragendsten mittleren Teil der Stirne bis zur Mitte des Oberkieferzahnrandes, die andere von dem letzteren Punkte bis zum äußeren Gehörgange gezogen wird. Die Höhe der Intelligenz einer Rasse (nicht einzelner Menschen) steht in geradem Verhältnisse zur Größe dieses Gesichtswinkels.

J. MOELLER.

Gesner, KONRAD V., geb. am 26. März 1516 zu Zürich, war Professor der griechischen Sprache zu Lausanne, später Professor der Philosophie, Ethik und Physik in Zürich und starb am 13. Dezember 1565 an der Pest. Er beschäftigte sich sehr eifrig mit Botanik und war einer der berühmtesten Botaniker des Mittelalters.

R. MÜLLER.

Gesneriaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae). Vorwiegend tropische Gewächse mit ungeteilten, am häufigsten gegenständigen Blättern. Blüten zwittrig, fast immer ausgesprochen zygomorph. Blumenkrone oft sehr lebhaft gefärbt, namentlich oft scharlachrot, aber auch violett, blau, gelb, weiß oder mehrfarbig, mit mannigfaltig gestalteter Röhre. Staubblätter meist 4, davon 2 länger und 2 kürzer oder überhaupt nur 2. Fruchtknoten bei der Unterfamilie Cyrtandroideae oberständig, bei der Unterfamilie Gesnerioideae dagegen mehr oder weniger vollkommen unterständig.

Viele Gesneriaceen sind Epiphyten; manche bieten durch ihren eigenartigen Aufbau morphologisch und physiologisch interessante Verhältnisse dar. Wegen der prächtigen Blüten und der gleichfalls oft auffälligen, nicht selten dicht samthaarigen Blätter gehören viele Gesneriaceen zu den beliebtesten Warmhauspflanzen. Die bekannteste derselben ist Sinningia speciosa (LODD.) BENTH. et HOOK., welche als „Gloxinia“ häufig in Töpfen gezogen wird.

FRITSCH.

Gespinste s. Garne.

Gesteine (Einteilung). Je nachdem die Gesteine ausschließlich anorganischen Ursprungs sind oder an ihrem Aufbau auch tierische oder pflanzliche Körper teilnehmen, unterscheidet man minerogene, zoogene (Radiolarienerde, Globigerinenschlamm, Nummuliten-, Crinoiden-, Korallenkalk, Muschel- und Knochenbreccie) und phytogene Gesteine (Kohlen, Diatomeenerde, Lithothamnienkalk). Sie bestehen teils aus Individuen eines und desselben Minerales (gleichartige oder einfache Gesteine, wie körniger Kalk, Quarzit) oder aus verschiedenen Mineralen gemengte oder ungleichartige Gesteine (wie Granit, Quarzporphyr). Wichtig ist die Einteilung in ursprüngliche oder primäre und klastische oder Trümmergesteine. Die letzteren werden auch wohl regenerierte Gesteine genannt, da sie aus Bruchstücken älterer Gesteine bestehen. Die Eigenschaften der Gesteine, ihre Struktur und ihr Vorkommen sind wesentlich bedingt durch ihre Entstehungsart. Danach unterscheidet man zunächst zwei Hauptgruppen: Eruptiv- oder Massengesteine und Sediment- oder Schichtgesteine. Eine dritte Gruppe umfaßt die kristallinischen Schiefergesteine, welche durch vorherrschend hohes Alter und parallele Lage der Mineralgemengteile gekennzeichnet sind. Die Schiefergesteine waren ursprünglich teils Sedimente, teils Eruptivgesteine, welche die Schieferstruktur erst später durch umgestaltende Einflüsse (Gesteinsmetamorphose) erhalten haben. Die kristallinen Schiefer zerfallen in 3 Haupttypen: Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit mit mannigfachen Variationen in der mineralogischen Zusammensetzung. Die Massen- oder Eruptivgesteine teilt man nach ROSENBUSCH in Ergußgesteine, die auf oder in der Nähe der Erdoberfläche erstarrt sind und in Tiefengesteine. Zu den letzteren gehören die vollkristallinisch ausgebildeten Granite, Syenite, Diorite, Gabbros und Olivingesteine, zu den ersteren eine ältere Gruppe der Quarzporphyre, Porphyrite, Diabase und Melaphyre, wie

eine jüngere der Quarztrachyte, Trachyte, Phonolithe, Andesite und Basalte. Die Ergußgesteine sind durch porphyrische, mikro- und kryptokristallinische, teilweise selbst glasige Ausbildung ausgezeichnet. Die an Kieselsäure reichen Eruptivgesteine nennt man saure oder Acidite (mit 60—80% SiO_2) im Gegensatz zu den basischen oder Basiten (mit nur 45—60% SiO_2). Als Gruppen der Sedimentgesteine sind zu nennen lose Akkumulate (Sand, Anhäufungen von Geröllen und Geschieben, Gehängsschutt), Psephite (Breccien und Konglomerate), Psammite (Sandsteine), Pelite (Ton, Lehm, Tegel, Mergel), kalkige Gesteine (Kalksinter, Kalktuff, dichter Kalkstein, Marmor, Dolomit), kieselige Gesteine (Kieselgur, Kieselschiefer, Bernstein, Jaspis), salinische Gesteine (Anhydrit, Gips, Steinsalz), Eisenerze Rot-, Braun-, Spateisenstein), Kohlen (Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthrazit, Graphit), Schnee und Eis. HOERNES.

Gesteinsgänge. Durch ursprünglich flüssiges, dann erstarrtes Gestein erfüllte Spalten und Fugen in sedimentären oder älteren Massengesteinen stellen Gesteinsgänge dar. Echte Gänge sind leicht an ihrem, das ältere Gestein durchsetzenden Auftreten zu erkennen, die Lagergänge, welche den Sedimentgesteinen in paralleler Stellung auf Schichtfugen eingeschaltet sind, wie der 23 *m* mächtige Basaltgang Whin Sill im Unterkarbon von Northumberland, der 150 *km* weit verfolgt werden kann, oft nur dadurch, daß sie sowohl nach oben als nach unten verändernde Wirkung auf das Nebengestein ausgeübt haben. — S. auch Gang, pag. 512. HOERNES.

Gesteinsuntersuchung. Sind die Bestandteile groß genug, so kann ihre Untersuchung mit freiem Auge oder mit Zuhilfenahme einer Lupe vorgenommen werden. Kristallform, Spaltbarkeit, Härte, Glanz, Farbe oder Strich kommen dann zur Bestimmung der Gesteinsgemengteile in Betracht. Die chemische Untersuchung kann entweder das Gestein als Ganzes umfassen (Bauschanalyse) oder auf die einzelnen Bestandteile sich erstrecken. Um diese nach Zertrümmerung des Gesteines zu trennen, können mit Vorteil schwere, nach Belieben zu verdünnende Flüssigkeiten, wie Kaliumquecksilberjodid (G. = 3·196) oder Methylenjodid (G. = 3·33) benutzt werden. Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine erfolgt nach dem Vorgang von SORBY und ZIRKEL durch Anfertigung so dünner Gesteinsplättchen (Dünnschliffe), daß man diese im durchfallenden Lichte und zumal unter Anwendung polarisierten Lichtes zu untersuchen vermag. Das petrographische Mikroskop ist zu diesem Zweck mit NICOLschen Prismen ausgestattet. Für die Bestimmung der mikroskopischen Gesteinsbestandteile ist die Form ihrer Umrisse, die Farbe, das Vorhandensein bezeichnender Spaltrisse, insbesondere aber das optische Verhalten im polarisierten Licht maßgebend. Mit großem Vorteil können auch mikrochemische Reaktionen zu Hilfe genommen werden. HOERNES.

Gesundheits-Ratafia von KRAFFT, gegen alle möglichen Leiden, ist nach HAGERs Handb. ein süßer Schnaps aus Pomeranzen, versetzt mit Gewürztinktur, Wermuttinktur, Pfefferminzöl und Essigäther. ZERNIK.

Gesundheitsamt, das Kaiserliche, ist in Deutschland geschaffen worden mit der Aufgabe, den Reichskanzler sowohl in der Ausübung des ihm verfassungsmäßig zustehenden Aufsichtsrechtes über die Ausführung der in den Kreis der Medizinal- und Veterinärpolizei fallenden Maßregeln, als auch in der Vorbereitung der auf diesen Gebieten in Aussicht genommenen Gesetzgebung zu unterstützen. Zur Erfüllung dieser Zwecke beschäftigt sich das Gesundheitsamt mit der Feststellung der Wirkung der in den einzelnen Bundesstaaten im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege ergriffenen Maßnahmen, mit der Beobachtung der sanitären Verhältnisse im In- und Auslande, endlich mit wissenschaftlichen Untersuchungen, welche in den verschiedenen Abteilungen des im großen Stil eingerichteten und reich dotierten Amtes ausgeführt werden.

In einigen anderen Staaten sind ähnliche Einrichtungen, aber in viel bescheidenerem Umfang, geschaffen worden. PRAUSNITZ.

Gesundheitsgeschirr s. Porzellan- und Tonwaren. TH.

Gesundheitskaffee, homöopathischer, besteht aus einem Gemisch verschiedener Getreidearten (in der Hauptsache Roggen) und Kakaoschalen, die vorsichtig gebrannt werden.

Gesundheitskräuter, volkst. Name für Herba Galeopsidis grandiflorae.

Gesundheitslikör von PAVEL & CO.-Berlin enthält nach HAGERS Handb. die Bestandteile der Tinct. Aloës comp., statt Aloë aber Rhabarber nebst Zucker. ZERNIK.

Gesundheitspillen von FRANK in Paris sind nach HAGERS Handb. versilberte Pillen aus 1 T. Gutti und 4 T. Aloë. ZERNIK.

Gesundheitssalz ist Natrium bicarbonicum. TH.

Gesundheitsseife von J. OSCHINSKY-Breslau, eine hellbraungrüne, gallertartige Masse, besteht nach HAGER aus 7 T. Seife, 5 T. Harz, 88 T. Brennspiritus, etwas Kampfer, Lavendelöl und Rosmarinöl. ZERNIK.

Gesundheitstee: man dispensiert Herba Galeopsidis grandiflorae oder dem Brusttee ähnliche oder gelind abführende Teegemische. TH.

Getah Odjak, in Java gegen Hautkrankheiten gebräuchliches Harz von Ardisia (s. d.). — **Getah Lahoe** ist das aus dem Milchsafte von Ficus ceriflua JUNGH. gewonnene Wachs (s. Gondang). — **Getah Susu** ist ein aus dem Milchsafte von Willoughbya-Arten (Apocynaceae) gewonnener Kautschuk.

Gethyllis, Gattung der Amaryllidaceae; mit unterirdischem Schaft und oft fadenförmigen, gedrehten Blättern; Blütenhülle gelb, präsentiertellerförmig, Narbe kopfig, Frucht fleischig.

G. afra L., am Kap, liefert in den Früchten ein beliebtes Genußmittel. v. DALLA TORRE.

Getreide s. Cerealien.

Getreidekaffee ist ein zumeist aus Gerste oder Roggen hergestelltes Surrogat (s. Kaffeesurrogate). Er enthält gegen 45% in Wasser lösliches Extrakt, 4% Zucker, 55% Stärke, 3·5% Fett, 12% Stickstoffsubstanzen, 5% Asche. Mikroskopisch ist es vor allem charakterisiert durch die linsenförmigen Stärkekörner von meist über 20 bis 50 μ Größe, ferner durch die Kleienbestandteile. — Die Art des Getreides ist wie im Mehle (s. d.) zu bestimmen.

Getreiderost s. Rostpilze. SYDOW.

Getreideschimmel wird durch Erysiphe graminis DC. (s. d.) verursacht. SYDOW.

Getreidestein, Bierstein, von RITSCH, war ein Malz- und Getreideextrakt in fester Form, das durch Auflösen in Wasser ein gutschmeckendes Bier liefern sollte. TH.

Getreidezwieback, ein Futtermittel, nach den Untersuchungen KÖNIGS bestehend aus:

	Roggenzwieback	Haferzwieback	Gerstezwieback
	Prozent		
Wasser	11·46	11·87	12·55
Proteïn	13·00	12·06	16·18
Fett	1·22	2·60	1·47
Zucker	2·81	5·83	6·09
Stickstofffreie Extraktivstoffe	64·38	58·58	55·63
Rohfaser	4·78	5·35	4·29
Asche	2·38	3·71	3·79

Th.

Geum, Gattung der Rosaceae, Unterfamilie Potentilleae; meist in der nördlichen gemäßigten Zone verbreitete Stauden mit meist gelben, 5gliederigen Blüten, welche sich zu einsamigen, begrannten Nüßchen entwickeln, welche dem bleibenden, saftlosen Fruchtboden eingefügt sind.

G. urbanum L., Benedikten-, März-, Nelkenwurz, besitzt einen schiefen, walzlichen, abgebissenen, reichfaserigen Wurzelstock, einen aufrechten Stengel mit leierförmigen oder fiederschnittigen Grundblättern und blattartigen, rundlich-eiförmigen Nebenblättern. Die terminalen, einzelnen Blüten (Juni-August) sind gelb, hinfällig, die Fruchtköpfchen kugelig, weichstachelig, rötlich, die einzelnen Früchtchen behaart, ihre Griffel gekniet mit viel längerem unteren Glied.

Liefert Rhizoma Caryophyllatae (s. d. Bd. III, pag. 394).

G. rivale L. hat viel größere, rötlich angeflogene Blüten mit benagelten Kronenblättern und gestielte Fruchtköpfchen. Blüht schon im Mai und Juni.

War früher als Rhizoma Caryophyllatae aquaticae in Verwendung.

G. virginianum L., G. strictum Soland. in Nordamerika, G. chiloense Balb. in Chile, G. japonicum Th. u. a. Arten werden ebenfalls wegen ihres Gerbstoffgehaltes angewandt. M.

Geumbitter. Ein von Buchner aus der Wurzel von Geum urbanum L. dargestellter Bitterstoff; gelbe, amorphe, neutral reagierende, in Wasser schwer, in Alkohol und Äther leicht lösliche Masse, welche mit Kali, Kalk und Bleioxyd lösliche Verbindungen bildet. Th.

Geuthers Reaktion auf Pflanzenfette ist eine Modifikation von Welmans Reaktion (s. d.). Zernik.

Gew. = Abkürzung für Gewicht, z. B. Sp. Gew. = spezifisches Gewicht; Gew.-Proz. = Gewichtsprozente.

Gewebe (Webewaren, Stoff, Zeug), aus Fäden (Garn, Haaren, Stroh, Draht, Glas) mittels des Webeprozesses hergestellt, sind wie das Geflecht flächenartige Körper, deren Bestandteile sich rechtwinkelig kreuzen, d. h. „ins Quadrat" gewebt sind. Von Wirkwaren (und Spitzen) sind sie wohl zu unterscheiden, da beim „Wirken" die Fäden zu Maschen verschlungen werden. Die Gewebe werden von den Längsfäden (Kette, Zettel, Aufzug, Schweif) und dem Querfaden (Schuß, Einschuß, Eintrag, Einschlag, Trame) in der Weise gebildet, daß letzterer die Kette rechtwinkelig in regelmäßigem Hin- und Herlauf durchkreuzt, also an der Kante oder dem Sahlband („Endl") nach jedem Schusse umkehren muß. Die mannigfaltige Abwechslung, welche der Lage der Schuß- und Kettenfäden erteilt werden kann, bedingt eine große Anzahl von Gewebearten, die aber nach gewissen einheitlichen Normen in vier Gruppen gebracht werden können.

I. Glatte Gewebe. Der Schußfaden besitzt nur zwei verschiedene Lagen und die Bindung ist die einfachste, die möglich ist. Man unterscheidet *a)* leinwandartige glatte Gewebe und *b)* gazeartige Gewebe.

II. Köperartige oder kroisierte Gewebe. Dem Schußfaden kommen immer mehr als zwei Lagen zu, er überspringt bei der Bindung 2, 3 oder mehr Kettenfäden und erzeugt auf der Oberfläche schräglaufende zusammenhängende oder unterbrochene Linien.

Dem Köper ist auch der Atlas zuzurechnen, dessen zerstreute Bindung die Kette besonders stark flott (oben frei) liegen läßt, wodurch die bekannte glatte (bei Seidengewebe stark glänzende) Oberfläche des Atlas hergestellt wird.

III. Die gemusterten oder fassonierten Stoffe besitzen ebenfalls mehr als zwei, meistens eine große Anzahl verschiedener Lagen des Schußfadens, und die Bindung erzeugt geschlossene Figuren, sogenannte Muster, wobei Muster und der Grund selbst wieder glatt oder geköpert, auch verschiedenfarbig sein können, um das Muster scharf hervorzuheben.

Nicht zu verwechseln mit Köper und Muster sind gerippte Stoffe, die zu glatten Geweben gerechnet werden, wenn in bestimmten Abständen je 2—3 Kettenfäden auf einmal von dem Schusse gebunden werden, während die benachbarten Kettenfäden wieder einfach sind.

IV. Samtartige Stoffe. Auf dem eigentlichen leinwandartigen Grunde wird eine haarige Decke mit abstehenden oder anliegenden Fäden gebildet, der Flor oder Pol. Am uneigentlichen Samt oder Manchester besteht der Flor aus dem Schusse, am echten Samt (Seidensamt) aus einer eigenen Kette (Polkette).

Nach den Rohmaterialien der Spinnereiprodukte unterscheidet man Baumwollgewebe, Leinen-, Jute-, Wollen- und Seidengewebe.

Um die Rohstoffe zu bestimmen, sind von verschiedenen Stellen des zu untersuchenden Gewebes Proben beider Fadengattungen (Kette und Schuß) zu entnehmen und der mikroskopischen Beobachtung zu unterziehen. Die Untersuchung soll aber auch die quantitative Zusammensetzung des Gewebes feststellen; es ist daher notwendig, ein 1—2 *ccm* großes quadratisches Stück, in dem voraussichtlich alle in dem vorliegenden Gewebe verwendeten Fadenarten enthalten sind, abzuschneiden, in die Einzelfäden zu zerlegen und für sich zu untersuchen. — S. Gewebeprüfung.

T. F. Hanausek.

Gewebe-Beschwerung s. Gewebeprüfung. T. F. Hanausek.

Gewebeprüfung. Die hierzu notwendigen Operationen lassen sich in vier Gruppen bringen: I. Die technologische Prüfung, d. i. die Bestimmung der technischen Geweheart (s. Gewebe), der Kette und des Schusses selbst, wofern das Sahlband (Kante, „Endl") an dem zur Prüfung vorliegenden Gewebestück nicht vorhanden ist; ferner die Struktur des Ketten- und des Schußfadens und die sogenannte „Einstellung". Die Unterscheidung von Kette und Schuß erfordert große Übung und ist z. B. beim Tuch (Wollgewebe mit oberflächlicher Filzdecke) sehr schwierig festzustellen. In vielen Fällen ist das Gewebe, senkrecht zur Kette, also parallel mit der Richtung des Schusses gedehnt, auffallend dehnbarer als in der Kettenrichtung, was aus dem Webeprozesse erklärlich ist. Bei der Untersuchung auf die Struktur der beiden Fadengattungen handelt es sich darum, festzustellen, ob sie aus je einem Garnfaden oder aus je mehreren (Zwirn) bestehen, was durch das Aufdrehen des Fadens erkannt werden kann. Die sogenannte Einstellung, die einen Maßstab für die Dichtigkeit des Gewebes bildet, besteht darin, daß mit einer Fadenzählerlupe (Lupe mit einem meist quadratischen Gesichtsfeld von bestimmter Größe, z. B. 1 *qcm*) die Anzahl der Ketten- und Schußfäden, die auf dieses Gesichtsfeld fallen, festgestellt wird. Endlich kann hierher die für die Wertregulierung so außerordentlich wichtige Bestimmung der Garnnummer gerechnet werden. Die Garnnumerierung hängt von der Fasergattung, bezw. von dem für diese Fasergattung staatlich festgesetzten Numerierungssystem ab. Für Baumwolle z. B. gilt in Österreich das englische System, dessen Nummern die Anzahl Strähne angeben, welche auf ein englisches Pfund gehen. Es ist einleuchtend, daß bei der stets gleichen Länge des Strähnfadens (1 Strähn = 840 Yard) desto mehr Strähne auf dieselbe Gewichtseinheit gehen müssen, je feiner der Faden ist, somit entspricht die höhere Nummer dem feineren Garn. Wenn nun Strähne zur Untersuchung vorliegen, ist die Bestimmung selbstverständlich sehr einfach; handelt es sich aber darum, die Garnfäden eines Gewebes auf ihre Nummer zu prüfen,

so muß man die Nummer auf einem Umwege bestimmen. Von dem Gewebe muß ein Stück von zirka 1 *qm* vorliegen, damit das Resultat nicht zu ungenau wird. Man zieht — bei der Bestimmung der Kettennummer — einzelne Kettenfäden aus dem durch Entzweireißen hergestellten Seitenenden heraus und mißt sie stückweise genau, bis man in Summa 20 oder 30 *m* gemessen hat. Diese gemessenen Stücke werden mit der analytischen Wage gewogen und aus der Länge und dem Gewichte mittels Kettensatzes die Nummer gerechnet. Ein konkretes Beispiel wird dies klar machen. Das Kettengarn eines Baumwollgewebes soll nach Angabe der Fabrik die Nummer 16 engl. haben (d. h. 16 Strähn à 840 Yard sollen auf 1 ℔ engl. gehen), die Zahl wird vom Kaufmann bezweifelt. Es wurden nun einzelne Kettenfäden ausgezogen, 30 *m* davon möglichst genau abgemessen und gewogen; das Gewicht betrug für die lufttrockene Ware 1·119 *g*. Die Rechnung stellt sich nun folgendermaßen:

x Strähne	1 ℔ engl.
1 ℔ engl.	453·59 *g*
1·119 *g*	30 *m*
0·91438 *m*	1 Yard
840 Yard	1 Strähn
= 16	

Die Rechnung ergibt die Nummer 16, es war also die Angabe der Fabrik richtig.

II. Die physikalische Prüfung umfaßt hauptsächlich die Bestimmung der Reißfestigkeit nach der Kette und dem Schusse. Die Untersuchung wird mit eigenen Reißmaschinen angestellt und daraus die Reißlänge gerechnet, d. i. jene Länge, welche ein Gewebe (Faden etc.) haben müßte, um, an einem Ende frei aufgehängt, durch sein Eigengewicht abzureißen.

III. Die Prüfung auf die Faserstoffe. Eine absolut sichere Bestimmung der Fasern, aus welchen die beiden Fadengattungen eines Gewebes bestehen, ist nur mit dem Mikroskope möglich. Über die Erkennung und Beschaffenheit der wichtigsten Fasern enthalten die Spezialartikel in der Real-Enzyklopädie (Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Ramie, Manilahanf, Wolle, Seide etc.) ausführliche Angaben. Die Bestimmung der Fasern bietet zumeist, wenn exakt und umfassend vorgegangen wird, keine Schwierigkeit. Eine solche tritt nur dort auf, wo es sich um Erkennung von Kunstwolle in Wollgeweben handelt und besonders heiklich ist weiter die Vergleichung zweier Gewebe nach ihrer Qualität, eine von Interessenten häufig gestellte Frage. Hierzu gehört große Erfahrung und ein Eingehen in minutiöse Details, eine große Anzahl von Einzelmessungen. Bei Messungen der Wolle ist sehr zu beachten, daß man nicht inkommensurable Größen, wie Wollhaare und (die meist viel breiteren) Grannenhaare zusammenmißt und vergleicht und aus den Zahlen das Mittel zieht; dies gäbe zu den gröbsten Irrtümern Anlaß.

Bei Mischgeweben kann die Frage gestellt werden, wieviel von jeder Faserart in dem Gewebe vorhanden ist. Geübte und geduldige Beobachter können durch Zerlegung der Garnfäden und Zählung im Mikroskop, wie dies im Artikel Gewebe angegeben ist, zum Ziele gelangen; zumeist wird man die Quantitätsbestimmung durch Lösung einzelner Fadenarten durchführen. Darüber gibt das Werk von v. Höhnel „Die Mikroskopie der Faserstoffe“ ausführlich Auskunft.

IV. Die Prüfungen auf die Appretkörper, Beschwerung und Farbstoffe.

Diese Prüfungen sind vorwiegend chemische. Die Appretkörper werden ausgewaschen und zuerst mikroskopisch untersucht; falls sie z. B. aus Stärke bestehen, ist ihre Bestimmung daher einfach. Im übrigen wird man die Wege der chemischen Analyse einschlagen.

Zum Nachweise der Beschwerung der Seide mit Zinnsalzen wurde bisher die Faser verascht und in der Asche mittels des Lötrohres das Zinn gesucht. Persoz verfährt jedoch so, daß er die Seide kurze Zeit mit der eben zur Lösung genügenden Menge konzentrierter Salzsäure erwärmt, hierauf mit Wasser verdünnt, filtriert und in diese klare Lösung einige Blasen Schwefelwasserstoff treten läßt; das

etwa vorhandene Zinn wird leicht durch die Bildung der unlöslichen Schwefelverbindung erkannt.

Bezüglich der Prüfung auf Farbstoffe bemerkt GANSWINDT:

„Die Untersuchung der in der Faser eingelagerten Farbstoffe oder der auf den Fasern fixierten Farblacke und Zeugdruckfarben ist eine der schwierigsten Aufgaben der chemischen Analyse und gehört eigentlich nicht in das Kapitel der Gewebeprüfung. Von einem systematischen Gange der Analyse kann dabei nicht die Rede sein; überhaupt werden nur diejenigen Analytiker, welche schon einige Jahre hindurch die gegenseitigen Beziehungen zwischen den Gespinnstfasern und den Farbstoffen aus eigener Erfahrung kennen, imstande sein, zu wirklich sicheren Schlüssen zu gelangen. Der von O. N. WITT gemachte Versuch einer qualitativen Analyse der im Handel vorkommenden Farbstoffe, sowie die darauf fußende „Anleitung zur Untersuchung" von WEINGÄRTNER (Industr. Blätter, 1887) lassen sich hier nicht verwenden, da sich auf dem Gewebe die Farbstoffe — namentlich bei kombinierten Farben — zu verschieden verhalten, und weil bei dem beständigen fast täglichen Auftauchen neuer Farben ein heute vielleicht noch gültiges System morgen wohl keine Geltung mehr haben dürfte. Um aber eine vorläufige Schätzung des Farbstoffes zu ermöglichen, ist es notwendig, die Faser zu kennen; ist diese festgestellt, so wird dadurch allein eine ganze Reihe von Farbstoffen ipso jure ausgeschlossen. Nachher wäre zu konstatieren, ob der betreffende Farbstoff ein organischer oder ein anorganischer, was insbesondere bei Baumwolle zu berücksichtigen ist, da vielfach Farben durch Zersetzung der betreffenden Lösungen anorganischer Körper auf, respektive in der Faser erzeugt werden, so z. B. gelb durch Tränken mit essigsaurem Blei und nachheriges Behandeln mit einer Lösung von Kaliumdichromat. Ist der Farbstoff als ein organischer konstatiert worden, so gibt den nächsten Anhalt die Erkennung der Beize (falls eine solche überhaupt verwendet wurde). Die Erkennung der verwendeten Beize gibt der weiteren Untersuchung eine bestimmte Richtung; findet sich z. B. in einer schwarzen Farbe Chrom, in einer roten Aluminium, so darf mit einiger Sicherheit auf Blauholzschwarz im ersteren, auf Alizarin im anderen Falle geschlossen werden.

Zum Nachweis des Beizmittels wird ein Teil des Gewebes verascht, nachdem daraus zuvor durch gutes Auskochen und wiederholtes Auswaschen die letzte Spur von Appretur entfernt ist. Die Asche wird entweder in einer passenden Säure gelöst oder durch Schmelzen mit Soda und Salpeter aufgeschlossen und im übrigen nach dem üblichen Gange der chemischen Analyse verfahren.

Das sind in groben Umrissen die Prinzipien, nach denen zu verfahren ist, um Farbstoffe auf der Gewebefaser zu erkennen. In die Details einzugehen, ist hier nicht der Ort. Der in Färberei und Druckerei Bewanderte wird in fast allen Fällen zu einem absolut sicheren Schlusse gelangen können, ein definitiver Entscheid ist aber erst dann möglich, wenn man dieselbe Gewebefaser (Wolle, Baumwolle etc.) mit dem als gefunden betrachteten Farbstoffe unter Anwendung des gleichen Beizmittels wirklich ausfärbt und mit der so gefärbten Gewebefaser die gleichen Reaktionen wie zuvor bei der Prüfung erhält."

Literatur: v. HÖHNEL, Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. Wien 1889. — T. F. HANAUSEK, Lehrbuch der technischen Mikroskopie. Stuttgart 1901. T. F. HANAUSEK.

Gewebesysteme nennt die Botanik „die Gesamtheit der einer bestimmten physiologischen Aufgabe dienenden Gewebe und lokalen Apparate" des Pflanzenkörpers. — S. Histologie.

Gewerbesalz ist für technischen Gebrauch bestimmtes und zu diesem Zwecke denaturiertes Salz. TH.

Gewichte. In fast allen Kulturstaaten ist zur Zeit das metrische Gewichtssystem eingeführt oder doch bei wissenschaftlichen Arbeiten in Gebrauch, während allerdings noch einige Staaten (England, Amerika, Rußland, Schweden, Spanien) Medizinalgewichte älteren Systems führen.

Die Gewichtseinheit ist das Kilogramm, nominell jedoch gilt das Gramm (1 *g* ist das Gewicht eines Kubikzentimeters Wasser von $+4^{\circ}$, seiner größten Dichtigkeit, im luftleeren Raum) als Einheit, da die größeren (griechisch benannten) Gewichtsgrößen durch Multiplikation mit 10, die kleineren (lateinisch benannten) Gewichtsgrößen durch Division mit 10 gebildet werden. Offiziell sind folgende Gewichtsgrößen mit den entsprechenden Abkürzungen:

Milligramm = $^1/_{1000}$ Gramm = 0·001 *g* = 1 *mg*.
Gramm = 1 Gramm = 1·0 *g* = 1 *g*.
Kilogramm = 1000 Gramm = 1000·0 *g* = 1 *kg*.
Tonne = 1000 Kilogramm = 1000 *kg* = 1 *t*.

Tatsächlich sind jedoch im Handel und Verkehr auch noch dazwischen liegende Gewichtsgrößen mit besonderen Benennungen und Abkürzungen im Gebrauch:

Zentigramm = $^1/_{100}$ Gramm = 0·01 *g* = 1 *cg*.
Dezigramm = $^1/_{10}$ Gramm = 0·1 *g* = 1 *dg*.
Dekagramm = 10 Gramm = 10·0 *g* = 1 *dkg*.
Hektogramm = 100 Gramm = 100·0 *g* = 1 *hg*.
Myriagramm = 10 Kilogramm = 10 *kg*.

Die im Handel und Verkehr gebrauchten Gewichte müssen geeicht sein und den Eichstempel tragen (die chemischen Zwecken dienenden Gewichte, welche vergoldet werden, sind natürlich ohne die Abweichungen der Verkehrsgewichte zu konstruieren und werden auch nicht geeicht); die als Handelsgewichte und Medizinalgewichte verwendeten Gewichtsstücke sind im allgemeinen die gleichen, nur ist die gesetzlich zulässige größte Abweichung vom Sollgewicht bei letzteren geringer als bei den ersteren.

Alle im Verkaufslokal der Apotheke befindlichen Gewichte (und Wagen) müssen den Präzisionsstempel tragen; die in Vorratskammer und Laboratorium benutzten Gewichte (und Wagen) können Handelsgewichte (und -wagen) sein.

Die Medizinalgewichte tragen deshalb einen besonderen Präzisionsstempel.

Der Eichstempel für Gewichte (auch Wagen, Hohl- und Längenmaße) ist in Deutschland ein bandförmig geschlungenes Zeichen mit den Buchstaben D. R. (Deutsches Reich); der Präzisionsstempel hat außerdem noch einen zwischen den Buchstaben D. und R. stehenden sechsstrahligen Stern. Über und unter dem Eichzeichen stehen auf das Eichamt Bezug habende Zahlen. Der österreichische Eichstempel zeigt den Doppeladler (Fig. 146).

Für die kleinen Gewichte ist als Material vorgeschrieben Argentan, Platin; von 50 *mg* abwärts auch Aluminium, für die 5, 2 und 1 *mg*-Stücke jedoch nur Aluminium; für die Stücke von 500 *mg* abwärts ist Silber ausgeschlossen.

Die Präzisionsgewichte von 1 *g* bis 200 *g* sind aus Phosphorbronze oder Messing, neuestens auch aus Bergkristall gefertigt, Handelsgewichte von 100 *g* aufwärts von Eisen mit eingebranntem Asphaltlacküberzug.

Die Gewichtsstücke von 1 bis 500 *mg* sind Blechplättchen mit einer aufgebogenen Seite (zum Anfassen), und zwar die 1, 10, 100 *mg*-Stücke in Form eines gleichseitigen Dreiecks, die 2, 20, 200 *mg*-Stücke in Form eines regelmäßigen Vierecks, die 5, 50, 500 *mg*-Stücke in Form eines regelmäßigen Sechsecks (Fig. 146).

Die Gewichtsstücke (Handels- und Medizinalgewichte) von 1 *g* aufwärts haben die Gestalt eines Zylinders mit einem Knopf (zum Anfassen), Handelsgewichte zu 100 und 200 *g* von Eisen haben keinen Knopf; für die größeren Gewichtsstücke sind bewegliche Henkel zugelassen.

Während das Material der Gewichte von 1 bis 500 *mg* keiner großen Veränderung unterworfen ist, hat die Veränderung des Gewichtes bei den Messing- und Eisengewichten zwei Ursachen. Eine Gewichtsabnahme findet statt durch Abnutzung, eine Gewichtszunahme durch Oxydation und Ansammlung von Schmutz in Vertiefungen. Die Oxydation findet sowohl äußerlich statt, als auch innerlich, nicht sichtbar, indem Feuchtigkeit und Luft durch feine Gußrisse in das Innere dringen. Die innere Oxydation ist anfangs bedeutender als später und kommt schließlich zu

einem Ruhepunkt. Die innere Oxydation und die äußere Abnutzung werden sich bis zu einem gewissen Grade ausgleichen.

Die innere Oxydation ist besonders bei den chemischen Gewichten, welche vergoldet werden, bedeutend und von größerem Einfluß (s. Gewichtssatz, pag. 643).

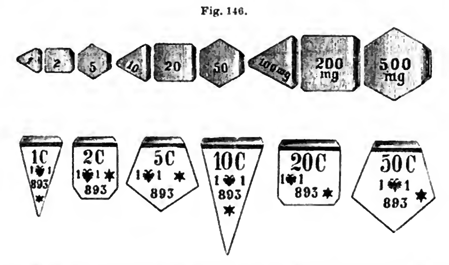
Die Nachjustierung gebrauchter Gewichte geschieht bei Messinggewichten durch Anbohren, Füllen mit einem schweren Metall und Einsetzen eines Pfropfens, bei Eisengewichten durch Ausgleichung mittels Bleischrot und Verschließen des zum inneren Hohlraum führenden Loches (Justierloch) mit einem Blei- oder Kupferstöpsel (letztere sind viel haltbarer und empfehlenswerter, da die Bleipfropfen sich leicht zerdrücken, so daß der daselbst aufgeschlagene Eichstempel unkenntlich wird), bei chemischen Gewichten durch Ausgleichung mittels Platindrahts oder ähnlichen Materials und Aufschrauben des abnehmbaren Knopfes.

Zum Eichen und Nachprüfen der Gewichte bedienen sich die Eichämter der sogenannten Kontrollnormalen, deren Abweichungen vom Sollgewichte kleinere sind, als die bei den Handels-, beziehentlich Präzisionsgewichten gestatteten.

Die Abweichungen gelten sowohl im plus wie im minus gegenüber dem Sollgewicht.

Nähern sich die zu prüfenden Präzisionsgewichte ihrer höchsten oder niedrigsten zulässigen Fehlergrenze, so werden bei den Eichämtern die Fehler der „Normalen", welche bekannt sein müssen, in Rechnung gezogen.

Fig. 146.



Bei den im Verkehr befindlichen Handels- und Präzisionsgewichten sind größere Abweichungen (doppelt so große) gestattet, als sie bei der Eichung zugrunde gelegt werden, so daß also ein Gewichtsstück, welches bei der Eichung eben an der niedrigsten Grenze steht, noch lange zum Gebrauch dienen kann, ehe es die im Verkehr zulässige niedrigste Grenze erreicht.

Mit Hilfe eines „neuen Präzisionsgewichtssatzes" die Nachprüfung von Gewichten vorzunehmen, ist unstatthaft; erstere können sich nahe ihrer niedrigsten zulässigen Grenze befinden, so daß das zu prüfende Gewicht, wenn die gestattete Abweichung hiervon nochmals abgerechnet würde, die niedrigste im Verkehr noch zulässige Grenze erreichen könnte und doch noch für richtig erachtet würde; dasselbe gilt auch umgekehrt für die höchst zulässige Grenze. Ebensowenig sind sogenannte chemische Gewichte zu diesem Zwecke zu gebrauchen, da diese wohl unter sich vollkommen genau sein müssen, es jedoch nicht unbedingt nötig ist, daß das Grammgewicht auch wirklich ganz genau $= 1{\cdot}0\,g$ ist. Bekanntlich dürfen bei chemischen Arbeiten aus demselben Grunde auch niemals zwei verschiedene Gewichtssätze zum Wägen zusammengehöriger Sachen benutzt werden, sondern eine angefangene Arbeit muß unter Benutzung desselben Gewichtssatzes auch zu Ende geführt werden.

Im Nachstehenden sind die (in Deutschland gültigen), im Mehr oder Minder noch zuzulassenden Abweichungen vom Sollgewicht aufgeführt (Gesetz vom 17. August 1868; 17. Juni 1875; 24. Oktober 1882; 11. Juli 1884; 27. Dezember 1884 und 27. Juli 1885).

Sollgewicht	Handelsgewichte Normalen	Handelsgewichte bei der Eichung zulässig	Handelsgewichte im Verkehr zulässig	Präzisionsgewichte Normalen	Präzisionsgewichte bei der Eichung zulässig	Präzisionsgewichte im Verkehr zulässig
50 *kg*	2 *g*	5 *g*	10 *g*	—	2·5 *g*	5 *g*
20 „	1·6 „	4 „	8 „	—	2 „	4 „
10 „	1 „	2·5 „	5 „	—	1·25 „	2·5 „
5 „	500 *mg*	1·25 „	2·5 „	—	625 *mg*	1·25 „
2 „	240 „	600 *mg*	1·2 „	—	300 „	600 *mg*
1 „	160 „	400 „	800 *mg*	80 *mg*	200 „	400 „
500 *g*	100 „	250 „	500 „	50 „	125 „	250 „
200 „	40 „	100 „	200 „	20 „	50 „	100 „
100 „	24 „	60 „	120 „	12 „	30 „	60 „
50 „	20 „	50 „	100 „	10 „	25 „	50 „
20 „	12 „	30 „	60 „	6 „	15 „	30 „
10 „	8 „	20 „	40 „	4 „	10 „	20 „
5 „	6 „	16 „	32 „	2·4 „	6 „	12 „
2 „	5 „	12 „	24 „	1·2 „	3 „	6 „
1 „	4 „	10 „	20 „	0·8 „	2 „	4 „
500 *mg*	—	—	—	0·4 „	1 „	2 „
200 „	—	—	—	0·4 „	1 „	2 „
100 „	—	—	—	0·4 „	1 „	2 „
50 „	—	—	—	0·2 „	0·5 „	1 „
20 „	—	—	—	0·2 „	0·5 „	1 „
10 „	—	—	—	0·2 „	0·5 „	1 „
5 „	—	—	—	bis auf 0·1 *mg* berichtigt; der noch vorhandene Fehler soll bis auf 0·02 *mg* bekannt sein	0·25 „	0·5 „
2 „	—	—	—		0·2 „	0·4 „
1 „	—	—	—		0·1 „	0·2 „

A. Schneider.

Nach der österreichischen Eichordnung vom 19. Dezember 1872 sind in Österreich bei Gewichten folgende Fehlergrenzen gestattet:

Größe des Gewichtsstückes (Sollgewicht)		Als Maximalfehler zulässig bei Präzisionsgewichten: Kontrollnormale	bei Präzisionsgewichten: Gebrauchsnormale	bei Präzisionsgewichten: Eichung und Verkehr	bei Handelsgewichten: Gebrauchsnormale	bei Handelsgewichten: Eichung und Verkehr
20 *kg*	Hauptnormale muß so genau als überhaupt möglich sein	150 *mg*	600 *mg*	1500 *mg*	1200	3000
10 „		90 „	360 „	900 „	720	1800
5 „		45 „	180 „	450 „	360	900
2 „		22·5 „	90 „	225 „	180	450
1 „		15 „	60 „	150 „	120	300
500 *g*		9 „	36 „	90 „	72	180
200 „		4 „	16 „	40 „	32	80
100 „		2·5 „	10 „	25 „	20	50
50 „		2 „	8 „	20 „	16	40
20 „		1 „	4 „	10 „	8	20
10 „		0·8 „	3·2 „	8 „	6·4	16
5 „		0·5 „	2 „	5 „	4	10
2 „		0·3 „	1·2	3 „	2·4	6
1 „		0·2 „	0·8	2 „	1·6	4
0·5 „		0·1 „	0·4	1 „	—	—
0·2 „		0·1 „	0·4	1 „	—	—
0·1 „		0·1 „	0·4	1 „	—	—
0·05 „		Die kleineren Gewichtsstücke sind einzeln möglichst genau herzustellen und ist höchstens eine Abweichung auf			—	—
0·02 „					—	—
0·01 „		1/1000	1/250	1/100	—	—
0·005 „		der Sollschwere gestattet, wenn je 4 Stück, welche die nächst höhere Einheit bilden, zusammengewogen werden.			—	—
0·001 „					—	—

Die Vorschrift, daß die ärztlichen Rezepte in Österreich nicht mehr nach dem alten Medizinalgewichte, sondern in Grammen zu verschreiben sind, und daß Apotheker nur Gewichte des metrischen Systems verwenden dürfen, datiert vom 31. Dezember 1875, die Vorschrift, daß Apotheker nur Präzisionswagen und -Gewichte verwenden dürfen, vom 25. Dezember 1876.

Nach den Eichvorschriften vom 28. März 1881 sind Wagen und Gewichte vor Ablauf von je zwei Jahren nachzueichen.

Die obligatorische Einführung der mit Min.-Verordn. v. 26. November 1892 zugelassenen, verschieden geformten (5-, 6- und 3eckigen) Gewichtsstücke für Unterabteilungen eines Grammes in Apotheken (nach Vorschlag des Apothekers ZAHRADNIK) behufs Hintanhaltung von Irrungen bei starkwirkenden Arzneien datiert vom 2. Februar 1893 (R.-G.-Bl. 18). HANS HEGER.

Gewichtsanalyse. Die quantitative Analyse stellt sich die Aufgabe, die näheren Bestandteile einer Substanz ihrer Menge nach zu bestimmen. Diese Messung der Stoffmenge kann auf verschiedene Weise erfolgen. Ist der betreffende Stoff ein Gas oder eine Flüssigkeit, so kann er entweder seinem Volumen nach gemessen oder seiner Masse nach gewogen werden. Feste Körper dagegen werden in der Regel gewogen, da die Bestimmung ihres genauen Rauminhaltes Schwierigkeiten bietet. Davon abgesehen, bedient sich die quantitative Analyse namentlich zweier analytischer Methoden, nämlich: der maßanalytischen Methoden und der gewichtsanalytischen Methoden.

In der Maßanalyse werden zwar die zur Untersuchung gelangenden Ausgangsmengen der Stoffe in der Regel auch gewogen, ebenso wie die zur Anfertigung der maßanalytischen Lösungen (Normallösungen) erforderlichen Chemikalien stets mit der Wage bestimmt werden. Dagegen werden die zur Beendigung einer jeden maßanalytischen Reaktion erforderlichen Mengen jener Normallösungen stets dem Volumen nach bestimmt. In ähnlicher Weise wird bei kolorimetrischen Bestimmungen verfahren.

Bei der Gewichtsanalyse wird die Menge eines vorhandenen Stoffes seinem Gewichte nach, d. h. mit der Wage bestimmt.

Vor der Bestimmung des Volumens hat die Wägung den großen Vorteil, daß sie für die bei uns in Betracht kommenden Grenzen von der Temperatur unabhängig ist.

Für absolut richtige Angaben müßten die Wägungen eigentlich auf die Luftleere reduziert werden, indessen wird dieser Fehler in der Regel vernachlässigt. Ebenso wird für gewöhnlich vernachlässigt der durch die verschiedene geographische Lage bedingte Fehler, der übrigens auch nicht in Betracht kommt, da die Angaben ja nur relative sind.

Um ein Element oder eine chemische Verbindung gewichtsanalytisch zu bestimmen, muß man diese in solche Formen bringen, welche sich zur Wägung eignen, d. h. die betreffende Verbindung muß in bestimmten Lösungsmitteln tunlichst unlöslich sein. Sie muß ferner von konstanter, bezw. bekannter Zusammensetzung sein. Wir bringen z. B. die Baryumverbindungen und die Verbindungen der Schwefelsäure in die Form des Baryumsulfats und wägen sie als solches, weil das Baryumsulfat in allen Lösungsmitteln so gut wie unlöslich ist, und weil in ihm das Baryumion und das Schwefelsäureion in einem konstanten und bekannten Gewichtsverhältnis vorhanden sind. Solcher Formen, welche sich für die gewichtsanalytische Bestimmung eignen (also möglichst unlösliche Verbindungen), gibt es für jedes Element und für jede chemische Verbindung in der Regel mehrere. Nur die Alkalien charakterisieren sich durch das fast völlige Fehlen unlöslicher, bezw. schwer löslicher Verbindungen. Man hilft sich daher bei diesen dadurch, daß man nach Entfernung aller verunreinigenden, bezw. begleitenden Bestandteile die Alkalien in Verbindungen von konstanter Zusammensetzung überführt und diese zur Wägung bringt, auch wenn sie nicht unlöslich sind. In dieser Weise bestimmt man z. B. die Alkalien als Alkalichloride oder Alkalisulfate.

Die in der Gewichtsanalyse angewendeten Methoden sind entweder exakte oder konventionelle. Unter den exakten Methoden versteht man solche, welche ein hinreichend genaues Resultat auch dann geben, wenn die Methode auch nicht in alle Einzelheiten hinein nach gegebenen Vorschriften ausgeführt wird. Zu diesen exakten Methoden gehören die meisten gewichtsanalytischen Methoden, z. B. Fällung des Chlors als Silberchlorid, des Calciums als Calciumoxalat, des Magnesiums als Ammoniummagnesiumphosphat u. s. w.

Konventionelle Methoden dagegen sind solche, welche ein genaues und vergleichbares Resultat nur dann ergeben, wenn die für jede einzelne Methode gemachten Vorschriften bis in alle Einzelheiten hin aufs genaueste eingehalten werden. Zu diesen Methoden gehören z. B.: die Bestimmung der Phosphorsäure nach der Zitratmethode, die Bestimmung der reduzierbaren Zuckerarten mittels alkalischer Kupferlösung, die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter und in anderen Fetten. Diese konventionellen Methoden also liefern vergleichbare Resultate nur bei Einhaltung aller vorgeschriebenen Einzelheiten. Dazu gehören z. B.: Größe der Einwage, genaue Einhaltung der Zeitdauer der Versuche, Verwendung der vorgeschriebenen Reagenzien.

Unter Differenzanalysen versteht man solche, bei welchen man die vorhandene Menge eines Körpers dadurch bestimmt, daß man alle begleitenden anderen Stoffe bestimmt und deren Prozentmenge von 100 abzieht. Der zurückbleibende Prozentgehalt gibt alsdann die Menge des gesuchten Körpers an. Hat man z. B. in technisch-reinem Blei die verunreinigenden Metalle und den Bleigehalt zu bestimmen, so nimmt man 100—300 *g* in Arbeit und bestimmt in diesen die begleitenden Metalle (Antimon, Arsen, Zinn, Kupfer, Cadmium, Eisen, Zink) ihrer Prozentmenge nach. Man zieht darauf die Gesamtprozentmenge dieser Metalle von 100 ab und stellt den verbleibenden Prozentsatz als reines Blei in Rechnung.

Indirekte Analyse. Hierbei wird ein bestimmter Stoff aus einem Gemenge nicht in einer charakteristischen Verbindung abgeschieden, sondern man schließt auf die Menge des vorhandenen Stoffes aus den Gewichtsverhältnissen, die bei einer bestimmten Reaktion sich ergeben. Hat man z. B. ein Gemenge von Kaliumchlorid und Natriumchlorid, so kann man die Mengen von Kalium und Natrium indirekt ermitteln durch Ausführung einer Chlorbestimmung. Mit Hilfe einer Formel ist man in der Lage, das Verhältnis von Kalium und Natrium zu berechnen. — Oder man führt das Gemenge von Kaliumchlorid und Natriumchlorid über in ein Gemenge von Kaliumsulfat und Natriumsulfat. Aus der Gewichtszunahme, welche die Sulfate gegenüber den Chloriden zeigen, läßt sich berechnen, wieviel Kalium und wieviel Natrium in der Mischung vorhanden ist. Beide Verfahren sind Beispiele der indirekten Analyse.

Fehlergrenzen. Da kein Körper in irgend einem Lösungsmittel absolut unlöslich, da vielmehr die Unlöslichkeit immer nur eine relative ist, so darf man niemals erwarten, genau diejenige Menge eines Stoffes bei der Gewichtsanalyse wiederzufinden, welche man als Ausgangsmaterial in Arbeit genommen hatte. Vielmehr wird auch der geübteste Analytiker bei der sorgfältigsten Arbeit stets eine kleine Abweichung erhalten. Diese nicht zu vermeidende Abweichung stellt die Fehlergrenze einer Methode dar. Diese beträgt bei unseren schärfsten Methoden ein bis mehrere Hundertstel eines Prozentes. Beispielsweise ist die Fehlergrenze eine äußerst geringe bei der Bestimmung des Chlors, des Kupfers, des Eisens, des Calciums, der Schwefelsäure, der Phosphorsäure. Dagegen kann sie bis zu mehreren Zehntelprozenten steigen bei der Bestimmung des Antimons, namentlich wenn dieses in Gemengen mit anderen, analytisch ähnlichen Elementen zugegen ist.

Die nicht zu vermeidenden Fehlergrenzen sind von besonders hervorragenden Analytikern ermittelt worden. Beispielsweise findet sich eine Zusammenstellung dieser Fehlergrenzen im 2. Bande der „quantitativen Analyse von FRESENIUS“. Die dort mitgeteilten Resultate kann jeder Analytiker als Prüfstein und Maßstab für sein analytisches Können ansehen.

Genauigkeit der Analyse. Die Genauigkeit der Methode hängt zusammen mit deren Fehlergrenze, welche im Vorstehenden besprochen worden ist. Als „Genauigkeit der Analyse" pflegt man zu bezeichnen die Genauigkeit, welche der Analytiker im einzelnen Falle mit seiner Arbeit erzielt hat.

Diese Genauigkeit pflegt man in Prozenten auszudrücken, d. h. man bezeichnet dasjenige Resultat, welches als das „ideale", also als das genaueste anzusehen wäre, mit 100 und berechnet danach, welcher Prozentsatz von Genauigkeit im einzelnen Falle erreicht worden ist.

In dieser Beziehung muß nun folgendes betont werden: Ein ungefähr stimmendes Resultat erreicht bei gewichtsanalytischen Arbeiten ohne Schwierigkeiten jeder Anfänger. Um ein praktisches Beispiel zu wählen: Bei der Bestimmung der Schwefelsäure oder Phosphorsäure erreicht auch der Anfänger bei einigem guten Willen eine Genauigkeit von etwa 99 Prozent. Das künstlerische Arbeiten — und die quantitative Analyse ist eine Kunst — beginnt erst, wenn es sich darum handelt, mit möglichster Genauigkeit festzustellen, an welchem Punkte des Intervalls von 99—100 das wahre Resultat nun tatsächlich liegt.

Wenn nun auch zur erfolgreichen Ausübung der quantitativen Analyse und besonders der Gewichtsanalyse eine gewisse Begabung unerläßlich ist, so lassen sich doch auch einige allgemein gültige Regeln aufstellen.

Allgemeine Regeln für die Gewichtsanalyse.

1. Richtige Bemessung der Einwage. Es ist notwendig, die Menge des Ausgangsmaterials so zu bemessen, daß der schließlich zu erhaltende Niederschlag bequem auszuwaschen, zu trocknen, überhaupt zu behandeln ist. Ist der Niederschlag so erheblich, daß er nicht gehörig ausgewaschen werden kann, so ist natürlich ein richtiges Ergebnis nicht zu erwarten. Andererseits darf man auch nicht so wenig Ausgangsmaterial in Arbeit nehmen, daß ein zu erwartender Niederschlag so geringfügig wird, daß er sich der Wägung entzieht.

2. Bemessung der Fällungsflüssigkeiten. Auch hierin muß die richtige Mitte gehalten werden. Ist die Fällungsflüssigkeit zu konzentriert, so können unter Umständen Niederschläge von abweichender Zusammensetzung ausfallen, oder die Niederschläge können schwer auszuwaschende Unreinigkeiten einschließen. Ist dagegen die Flüssigkeitsmenge zu groß, so entstehen die Niederschläge häufig nur sehr langsam und beim Auswaschen können kleine Niederschlagsmengen, weil sie sich auflösen, dem Arbeiter unter den Händen wieder verschwinden.

3. Die Fällung. Ist eine Fällung zu vollziehen, so soll sie auch vollständig zu Ende geführt werden. Davon hat man sich durch den Versuch aufs sorgfältigste zu überzeugen. Es genügt hierzu nicht, einige Tropfen des Fällungsreagenz zu der abgesetzten Flüssigkeit hinzuzufügen; das führt sehr häufig zu groben Täuschungen. Vielmehr hebt man von der klar abgesetzten Flüssigkeit einige Kubikzentimeter mittels Pipette ab, bringt sie in ein Probierglas, fügt eine weitere Menge des Fällungsreagenz hinzu und beobachtet, erforderlichenfalls unter Erwärmen, ob noch eine Fällung eintritt. Ist dies nicht der Fall, so gibt man die Flüssigkeit im Probierglase wieder zur Hauptflüssigkeit, spült das Probierglas 1—2mal nach und gibt auch die Waschflüssigkeiten zur Hauptflüssigkeit.

4. Das Auswaschen. Niederschläge sind gewöhnlich auszuwaschen. Das Auswaschen muß sehr sorgfältig erfolgen. Zunächst ist die im einzelnen Falle vorgeschriebene Waschflüssigkeit und keine andere zum Auswaschen zu benützen. Sodann hat man den Endpunkt des Auswaschens sorgfältig zu bestimmen, und zwar durch Ausführung chemischer Reaktionen, niemals hat man das Auswaschen etwa nach Gutdünken als beendet anzusehen. Wäscht man zu wenig aus, so können hierdurch sehr erhebliche Fehler eintreten. Fehler können aber auch verursacht werden durch zu langes Auswaschen, da schließlich kein Niederschlag absolut unlöslich ist.

5. Das Glühen. Ist eine Glühoperation vorgeschrieben, so führe man sie auch bei der vorgeschriebenen Temperatur aus. Wollte man z. B. Kaliumchlorid über einem TECLU-Brenner oder über dem Gebläse glühen, so würden sehr erhebliche Mengen desselben verdampfen. In diesem Falle also muß man sich des sanften Pilzbrenners bedienen. Umgekehrt darf man nicht erwarten, mit einer unzulänglichen Heizvorrichtung etwa Zinnsäureanhydrid wasserfrei oder Ätzkalk kohlensäurefrei zu erhalten. In diesen Fällen also sind der TECLU-Brenner oder das Gebläse am Platze.

6. Doppelbestimmungen, Doppelwägungen. Wer als Analytiker ein gutes Gewissen haben will, führe jede Analyse doppelt aus. Man darf annehmen, daß eine Analyse richtig ist, wenn zwei mit gleicher Sorgfalt ausgeführte Versuche das gleiche oder doch angenähert gleiche Ergebnis liefern. Die Analyse kann zwar auch dann noch objektiv unrichtig sein, aber dann liegt der Fehler in der gewählten Methode und auch eine weitere Wiederholung der Versuche würde wahrscheinlich das gleiche, unrichtige Ergebnis liefern. Hat man in dieser Beziehung Zweifel, so muß festgestellt werden, ob eine andere, als zuverlässig bekannte Methode das gleiche oder ein abweichendes Ergebnis liefert.

Einen wesentlichen Schutz gegen zufällige Fehler bietet auch das Wiederholen der Operationen, namentlich der Wägungen bis zum gleichbleibenden (konstanten) Gewicht.

Beispiel: Man hat Calcium als Calciumoxalat gewogen und will dieses als Calciumoxyd wägen. Zu diesem Zwecke glüht man das Calciumoxalat 15 Minuten vor dem Gebläse, läßt erkalten und wägt. Es kann nunmehr ein doppelter Fehler sich eingeschlichen haben. Das Calciumoxalat kann noch nicht vollständig in Calciumoxyd übergeführt sein, oder man kann sich bei der Wägung geirrt haben. Um diese Fehler auszuschließen, glüht man nochmals und wägt nach dem Erkalten nochmals. Erhält man das gleiche Gewicht wie vorher, so war die Operation abgeschlossen, ist dies nicht der Fall, so wiederholt man das Glühen und Wägen so oft, bis zwei aufeinanderfolgende Wägungen das gleiche Gewicht ergeben. Jede Wägung kann nur dann als absolut richtig angenommen werden, wenn sie durch eine zweite Wägung kontrolliert ist. Wer sich vor einer Wägung gern drückt, wird niemals ein guter Analytiker!

7. Wägen unter gleichen Bedingungen. Häufig haben Anfänger vor den Angaben der Wage nicht den erforderlichen Respekt, weil sie die Wägungen nicht immer unter den gleichen Bedingungen ausführen.

Man mache es sich daher zur Regel, alle Gegenstände, welche nach dem Trocknen oder Glühen gewogen werden sollen, zunächst eine bestimmte Zeit (20 Minuten, bei starker Beschäftigung 10 Minuten) im Exsikkator verweilen zu lassen und erst hierauf zu wägen. Bei Glasgefäßen macht es ferner einen merklichen Unterschied aus, ob man sie unmittelbar vor der Wägung mit einem Tuche abgewischt hat oder nicht. Man verfährt zweckmäßig so, daß man Glasgefäße mit einem Tuche (besser noch Leder) abwischt, alsdann 20 Minuten im Wagekasten beläßt und nunmehr wägt, ohne sie nochmals abzuwischen.

Jede quantitative Analyse ist eine in sich abgeschlossene Kette einzelner Operationen. Jede dieser Operationen muß, wenn das Endresultat richtig sein soll, mit der gleichen Sorgfalt ausgeführt werden. Macht man auch nur bei einer Operation in der Kette einen groben Fehler, so nützt die größte Sorgfalt bei den übrigen Operationen nichts mehr, das Resultat wird dann eben ein unrichtiges.

B. FISCHER.

Gewichtsprozente, bei Spiritus übliche Angabe des Stärkegrades, gegenüber den ebenfalls gebräuchlichen Volumprozenten. Das Alkoholometer nach RICHTER gibt Gewichtsprozente, dasjenige nach TRALLES Volumprozente an. S. Alkoholometrie, Bd. I, pag. 440.

TH.

Gewichtssatz, eine für analytische oder andere Zwecke bestimmte, sämtliche zwischenliegende Gewichte enthaltende Reihe von Gewichten von 0·001 *g* bis 100

oder 200 *g*, oder 0·01 *g* bis 500 *g*, je nach dem Zweck. Um alle möglichen Gewichtsgrößen zusammenstellen zu können, sind einige Gewichte mehrfach darin enthalten, z. B. umfaßt ein Gewichtssatz von 0·001 *g* bis 100 *g* entweder:

	100 *g*	50 *g*	20 *g*	10 *g*	5 *g*	2 *g*	1 *g*	0·5 *g*	0·2 *g*	0·1 *g*	0·05 *g*
Stück	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
oder	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1

	0·02 *g*	0·01 *g*	0·005 *g*	0·002 *g*	0·001 *g*
Stück	2	1	1	2	1
oder	1	2	1	1	3

Derartige Gewichtssätze, deren größere Gewichte meist vergoldet, deren kleinere von Platin oder Aluminium gefertigt sind, befinden sich gewöhnlich in einem mit entsprechenden Löchern, welche mit Samt ausgelegt sind, versehenen Etui. Die kleineren Gewichte (Bruchgramme) sind mit einer Glasplatte bedeckt. Außerdem enthält der Gewichtssatz noch 1 Pinzette zum Anfassen der Gewichte, da diese nicht mit den Fingern angegriffen werden dürfen, und mehrere von Aluminiumdraht gebogene, sogenannte Reiter (Reitergewichte), welche bei analytischen Arbeiten die Milligrammgewichte ersetzen. Die Reiter wiegen je 0·01 *g* und werden auf den mit Skala versehenen Wagebalken aufgesetzt und durch eine von außerhalb des Wagekastens bewegliche Vorrichtung versetzt. Ein Reiter wiegt auf der Wageschale, also am Ende des Balkens 0·01 *g*; wenn nun der Balken in 10 Teile geteilt ist, so entspricht der Reiter auf Nr. 5 = 0·005 *g*, auf Nr. 2 = 0·002 *g* u. s. w. Gewöhnlich sind halbe Milligramme noch durch kleinere Striche angegeben, noch kleinere Werte können geschätzt werden.

Von der galvanischen Vergoldung herrührend, enthalten die vergoldeten Gewichte meistens in feinen Rissen noch etwas Säure, die auch durch Auskochen der Gewichte mit Wasser nicht entfernt werden kann. Diese Säure führt allmählich zu einer Oxydation und damit verbundenen Gewichtsvermehrung, die jedoch nach einiger Zeit auf einem Ruhepunkt ankommt. Aus diesem Grunde sind ältere derartige Gewichte und Gewichtssätze, wenn sie genau stimmen oder justiert worden sind, wertvoller als neue, da sie eine größere Gleichheit im Gewicht voraussetzen lassen.

Die analytischen Gewichte unterliegen keiner Eichung, müssen auch absolut genau sein, also viel genauer als die Präzisionsgewichte, bei denen gewisse Abweichungen vom Sollgewicht gestattet sind. Bei der Justierung werden dieselben durch Abschrauben des Knopfes geöffnet, durch Zugeben von Platindrahtstückchen oder ähnlichem Material genau justiert und die Öffnung durch Aufschrauben des Knopfes wieder geschlossen.

Auch von vernickeltem Metall werden Gewichtssätze für analytische Zwecke hergestellt; für sehr genaue Arbeiten sind Bergkristallgewichte in Benutzung, welche durch Säuredämpfe u. s. w. nicht leiden.

Normalgewichtssätze zur Kontrolle der in Apotheken geführten Präzisionsgewichte werden in ähnlicher Ausstattung ausgeführt; die einzelnen Gewichte dürfen in gesetzlich bestimmten Grenzen vom Sollgewichte abweichen (s. hierüber die Tabelle unter Gewichte). A. SCHNEIDER.

Gewöhnung s. Angewöhnung, Bd. I, pag. 648 und Dosis, Bd. IV, pag. 447.

Gewürze. Gewürze im weiteren Sinne sind alle diejenigen Stoffe, welche den Geschmacks-, Geruchs- und Gesichtssinn beim Gebrauch der Speisen zu erregen imstande sind und dadurch die Lust, die Speisen zu genießen, erhöhen. In diesem Sinne gehören geruchlose oder schwach riechende Stoffe zu den Gewürzen, wie Kochsalz, Zucker, Bitterstoffe (z. B. im Bier), Säuren (Essig), ferner die bei der Zubereitung der Speisen durch Braten des Fleisches, Backen des Brotes in der Kruste aus Kohlehydraten, Eiweißstoffen, Fetten sich bildenden Produkte, ja sogar Stoffe, die wir den Speisen zur Verschönerung ihres Aussehens beifügen (Farbstoffe).

Gewürze im engeren Sinne sind eine Anzahl mehr oder weniger stark schmeckender und riechender Stoffe aus dem Pflanzenreich, die mit den Speisen zusammen genossen werden und denen neben der Rolle, zum Genießen, also die Speisen aufzunehmen, anzuregen, die Rolle zukommt, den Verdauungskanal direkt zu erregen und ihn dadurch zum Verdauen der Speisen besonders geneigt zu machen.

Die Rolle, die ihnen bei der Ernährung zukommt, ist eine erhebliche, wenn sie auch nicht, wie man wohl angenommen hat, den Körper befähigen, die Nahrungsmittel besser auszunutzen, als wenn diese ungewürzt genossen werden. Ungewürzte Nahrungsmittel, wenn sie auch ordnungsmäßig zubereitet sind, erregen bald Widerwillen.

Die stark riechenden Gewürze verdanken ihren Wert fast ausnahmslos ätherischen Ölen, wenn der Begriff hier auch recht weit gefaßt werden muß; daneben kommen bei ihnen auch harzartige Körper in Betracht. Ihre Anzahl ist eine große, aber nicht überall werden dieselben Gewürze gebraucht; so hat der Ingwer seine Freunde in England, Safran wird mit Vorliebe im Süden (Italien) gebraucht, Asa foetida im Orient.

In früherer Zeit war die Begierde nach Gewürzen und damit ihre Anzahl eine größere als jetzt. Kubeben, Galgant, Curcuma, Zittwer, Mutterkümmel (Fructus Cumini), Paradieskörner, Zimtblüten, weißer Zimt, Nelkenzimt werden kaum noch irgendwo verwendet. Andere, früher viel allgemeiner verwendete Gewürze gehen an vielen Orten im Gebrauch zurück und finden nur noch für spezielle Zwecke und lokal beschränkt Verwendung, z. B. Salbei, Cardamomen, Majoran, Lorbeerblätter, Koriander, Bohnenkraut (Satureja), Thymian.

Von einigermaßen allgemeinem Gebrauch sind noch die folgenden:

Rinden: Chinesischer und Ceylon-Zimt; Blätter: Petersilie, Sellerie, Allium-Arten; Blüten: Gewürznelken; Früchte: Pfeffer, Piment, Vanille, Anis, Kümmel, Tomaten, spanischer Pfeffer; Samen: Senf, Muskatnuß und ihr Samenmantel (Macis); Wurzeln und Zwiebeln: Meerretig, Allium Cepa und andere Allium-Arten.

Der Charakter der einzelnen Gewürze und damit auch ihre spezielle Verwendung ist eine außerordentlich verschiedene, zwischen Knoblauch und Vanille klafft ein weiter Abgrund. Von den genannten sind wohl am gebräuchlichsten Zwiebeln, Pfeffer, Kümmel, Senf und Zimt.

Den Tropen und den subtropischen Gebieten gehören an: Zimt, Gewürznelken, Pfeffer, Piment, Vanille, Tomaten, spanischer Pfeffer, Kardamomen, Muskatnuß; die meisten anderen dem Mittelmeergebiet: Salbei, Majoran, Lorbeer, Anis, Koriander, Bohnenkraut, Thymian, Allium-Arten, Senf u. s. w.; viele von ihnen sind in Nord- und Mitteleuropa völlig eingebürgert, kommen aber nur selten verwildert vor, in nördlichen Gebieten ist nur der Kümmel heimisch. — S. die einzelnen Artikel.

HARTWICH.

Gewürzextrakte, Gewürzsalze, sind gewissermaßen als Gewürzkonserven zu betrachten, als Präparate, welche das Aroma und den Geschmack des Gewürzes voll besitzen, aber der Form des Originals entbehren. Sie werden daher die Gewürze überall da zu ersetzen imstande sein, wo es sich lediglich um Gewinnung des Geruches und Geschmackes handelt, ohne gleichzeitig das Gewürz oder Gemüse als dekoratives Moment zu benutzen. Diese Präparate wurden von Dr. L. NAUMANN in Dresden-Plauen nach einer geheim gehaltenen Extraktionsmethode hergestellt. Hierher gehören auch die von demselben Fabrikanten hergestellten Fruchtextrakte, nicht zu verwechseln mit den alten englischen Fruchtäthern, welche zwar annähernd das Aroma einer Frucht besitzen, aber niemals deren natürlichen Geschmack.

Die NAUMANNschen Präparate enthalten in konzentriertester Form den Geruch und Geschmack der betreffenden Originale, so daß 1 *g* des fraglichen Extraktes = 4 bis 5 Tropfen ist. So ersetzt 1 *g* Beifußextrakt 1 Bündel Beifußspitzen, 1 *g* Champignonextrakt 10 *g* Champignons, 1 *g* Estragonextrakt 10 *g* Estragonblätter; von Fruchtextrakten entsprechen z. B. 2 *g* Apfelsinenschalenextrakt 1 Apfelsine. TH.

Gewürzfälschungen. Unter Gewürzfälschungen im weiteren Sinne versteht man jede Vermengung von Gewürzen im ganzen oder zerkleinerten Zustande mit fremden Substanzen, also auch jene Vermengungen, die durch Unkenntnis oder Nachlässigkeit beim Einsammeln und Zubereiten der Gewürze zustande kommen können. Gewürzfälschungen im engeren Sinne sind nur jene Vermengungen mit fremden Substanzen, die absichtlich vorgenommen werden zu dem Zwecke, sich in betrügerischer Absicht einen Vorteil zu verschaffen, indem man dem Gewürz minderwertige oder wertlose Substanzen beimengt oder solche allein statt des Gewürzes in den Handel bringt. Eine scharfe Grenze ist nicht zu ziehen, denn wenn der Händler eine durch Nachlässigkeit zustande gekommene und erkannte Vermengung des Gewürzes nicht beseitigt, so wird daraus eine absichtliche Verfälschung.

Die Gesetzgebung der neueren Zeit ist bestrebt, durch scharfe Bestimmungen, die die Beschaffenheit der Gewürze betreffen, und durch Strafandrohungen die Verfälschungen zurückzudämmen. Freilich sind beide oft nicht scharf genug, um vollkommen wirksam zu sein. Bei den Anforderungen an die Beschaffenheit der Gewürze hat man gewissen Handelsusancen geglaubt Rechnung tragen zu müssen und läßt z. B. im zulässigen Aschengehalt mancher Gewürze noch recht weiten Spielraum. Nach der anderen Richtung ist die in den meisten Fällen verhängte Geldstrafe nicht hoch genug, um wirksam und für die Dauer abzuschrecken, da der aus der nicht entdeckten Fälschung gezogene Gewinn die gezahlte Strafe leicht verschmerzen läßt.

Ein anderer Grund, der die wirksame Bekämpfung der Gewürzfälschungen hindert, ist die vielfach unvollkommene und einseitige, d. h. vorwiegend chemische Ausbildung der Untersucher. In vielen, aber lange nicht allen Fällen vermag freilich die chemische Analyse die Frage zu beantworten, ob ein Gewürz verfälscht ist, aber die zweite und für eine wirksame Bekämpfung wichtigste Frage nach der Natur des Fälschungsmittels vermag meist nur die botanische resp. mikroskopische Untersuchung zu beantworten.

Wenn auch in neuerer Zeit die Methoden zur Erkennung von Gewürzfälschungen verschärft und verbessert sind, so ist auf der anderen Seite die Intelligenz der Fälscher ebenfalls gestiegen, und auf wissenschaftlich rationeller Grundlage vorgenommene Gewürzfälschungen sind nicht selten (Behandeln von Safran mit einem löslichen Baryumsalz und darauf folgendes Behandeln mit einem Sulfat, um in den Zellen einen Niederschlag von Baryumsulfat zu erzeugen). Manche grobe und leicht zu entdeckende Fälschungen haben aufgehört oder sind seltener geworden und andere schwerer zu entdeckende sind an ihre Stelle getreten (die in der Literatur noch aufgeführte Fälschung von Zimt mit Holz von Zigarrenkisten [Cedrela] und gepulvertem Brot ist wohl mindestens selten geworden; sehr häufig ist die Vermengung mit hinterindischen, minder aromatischen Zimtsorten [z. B. Cinnamomum Burmanni], deren Nachweis schon einige mikroskopische Schulung verlangt).

Hier und da wird die Herstellung von verfälschten Gewürzen oder von Verfälschungsmitteln im großen geübt (s. Matta). Die Verfälschungen können sehr mannigfaltig sein. 1. Man entzieht den ganzen oder gepulverten Gewürzen (z. B. Kümmel, Gewürznelken) die wertvollen Bestandteile (ätherische Öle) teilweise durch Destillation oder Extraktion. Die Verfälschung wird nachgewiesen durch Bestimmung des wässerigen Extraktes oder Bestimmung der wertvollen Bestandteile. Zuweilen versucht man dem extrahierten Gewürz das ursprüngliche Aussehen wieder zu geben, z. B. Auffärben extrahierten Safrans mit Sulfonatriumroccellin. 2. Man schiebt den guten Gewürzen minderwertige Sorten unter (s. oben Zimt). 3. Das an und für sich einwandfreie Gewürz wird beschwert, z. B. Safran mit Wasser, Glyzerin, fetten Ölen, Honig, Baryumsulfat etc. 4. An Stelle der unzerkleinerten Gewürze kommen ausschließlich oder ihnen beigemengt Kunstprodukte vor, z. B. künstliche Pfefferfrüchte, Gewürznelken, Muskatnüsse. 5. Das Gewürz wird durch ihm oberflächlich ähnliche Dinge ersetzt, z. B. an Stelle von Safran

die Blüten von Carthamus tinctorius, Calendula officinalis, zerschnittene Blumenblätter von Papaver Rhoeas, Punica Granatum, Arnica montana, zerschnittene Zwiebelschalen, Pflanzenwurzeln, Keimpflanzen einer Leguminose, zerschnittenes Perigon und Staubblätter von Crocus und Gelatinefäden. Solche Verfälschungen sind dann meist mit Anilinfarben gefärbt.

Diese Verfälschungen der unzerkleinerten Gewürze sind in den allermeisten Fällen (außer 1.) schon makroskopisch zu erkennen, wenn auch die genauere Bestimmung oft nicht leicht ist.

Viel häufiger und nur durch eine eingehendere Untersuchung nachzuweisen sind die Verfälschungen der gepulverten Gewürze. Auskunft, ob das Gewürz verfälscht ist, geben nächst dem Aussehen, Geruch und Geschmack Bestimmung der Asche, des Extraktes, des ätherischen Öles, Prüfung auf fremde Farbstoffe mit geeigneten Lösungsmitteln u. s. w. Besonders Verfälschungen mit Sand und anderen mineralischen Stoffen (Ocker, Baryumsulfat, Calciumkarbonat) werden so definitiv nachgewiesen, die weitere Bestimmung ist eine chemische, auch in einzelnen Fällen bei Pflanzenpulvern, z. B. Curcuma. In den meisten Fällen muß aber die Bestimmung eine botanisch-mikroskopische sein, z. B. beim Zusatz von Matta, Ölkuchen, Stärkemehl u. s. w.

Da das in manchen Gewürzen reichlich vorhandene Stärkemehl (z. B. im Pfeffer) eine Erkennung der übrigen Elemente erschwert, ist es gut, nachdem es selbst untersucht und bestimmt ist, dasselbe durch Kochen mit 5$^0/_0$iger Salzsäure zu entfernen, die nicht gelösten Reste absetzen zu lassen und dann zu untersuchen. — S. auch Fälschung, Bd. V, pag. 151. HARTWICH.

Gewürznelken s. Caryophylli.

Gewürzrinde ist Drimys Winteri FORST.

Gewürzstrauch ist Calycanthus.

Geysirs. Heiße, periodische Springquellen, die ihren Namen dem großen Geysir auf Island danken, der sich einen flachen Hügel aus Kieselsinter gebaut hat, dessen Gipfel ein 15 *m* weites und 2 *m* tiefes Wasserbecken zeigt, das sich nach abwärts in eine 3 *m* weite und über 20 *m* lange, zylindrische Röhre fortsetzt. Rohr und Becken sind meist mit klarem, heißem Wasser bis zum Rand gefüllt, und in Zwischenräumen von 80—90 Minuten beobachtet man ein Aufwallen des Wassers infolge des Aufsteigens großer Dampfblasen. Alle 24—30 Stunden aber erfolgt eine große Eruption, wobei Dampf- und Wassermassen unter Donnergetöse über 30 *m* in die Luft geschleudert und Becken und Rohr entleert werden. Einige Stunden vergehen, bis sie sich wieder gefüllt haben. BUNSEN und DESCLOISEAUX gaben eine befriedigende Erklärung der Erscheinung. Die Geysirtätigkeit ist als ein zeitweiliges Aufkochen der heißen Quelle zu bezeichnen. Das von unten hinzutretende überhitzte Wasser ist nicht heiß genug, um ein dauerndes Kochen zu bewirken. Die Wasserwärme nimmt in dem Geysirbecken und -Rohre von oben nach unten und zeitlich mit der Annäherung an eine große Eruption stetig zu, bis die Temperatur so hoch gestiegen ist, daß Dampfblasen den obersten Teil der Wassersäule auszuschleudern vermögen, dadurch tritt plötzliche Druckverminderung für das überhitzte, im tieferen Teile des Geysirrohres befindliche Wasser und jene stürmische Dampfentwicklung ein, welche eine große Eruption hervorruft.

J. MÜLLER hat einen Apparat konstruiert, durch welchen die Geysirtätigkeit im kleinen nachgeahmt und die Bestätigung der BUNSENschen Theorie gegeben wird.

Weit großartiger als auf Island tritt das Geysirphänomen im Gebiete des Yellowstone-Nationalparkes in Nordamerika auf. Unter etwa 3500 heißen Quellen sind dort an 100 Geysirs vorhanden, welche nach der Schilderung HAYDENs alle möglichen Variationen darbieten, sowohl was die Ausdehnung und Gestalt der Sinter-

bildungen als die Größe und Periodizität der Ausbrüche anlangt. Das durch HOCHSTETTER geschilderte neuseeländische Geysirgebiet am Rotomahana ist durch die im Jahre 1886 erfolgte Eruption des Vulkanes Tarawera verwüstet worden.

HOERNES.

Ghatti s. Gummi.

Gibberella, ein Pilz aus der Familie der Hypocreales; mit zwei- bis mehrzelligen, quergeteilten Sporen und dunkel gefärbtem Gehäuse.

G. Saubinetii (MONT.) SACC. überzieht mit dem Mycel, an welchem die Conidien gebildet werden (Fusarium roseum LINK), große Strecken von größeren Gräsern wie Mais, Schilfrohr u. s. w. und wird von WORONIN auch als Pilz des Taumelgetreides genannt. v. DALLA TORRE.

Gibbus (lat.), Buckel.

Gibraltarfieber = Maltafieber (s. d.).

Gicht, Arthritis urica, ist eine durch Anhäufung von Harnsäure im Blute hervorgerufene Krankheit (harnsaure Diathese), bei welcher es anfallsweise zu sehr schmerzhafter Anschwellung eines Gelenks kommt, während zwischen diesen stets kurz dauernden Anfällen die Gelenke unverändert aussehen und keinerlei Beschwerden machen. Erst in sehr später Zeit treten dauernde Verbildungen der Gelenke durch knotige Verdickungen sowie knotige Einlagerungen unter der Haut (z. B. an den Ohren) auf, die geschwürig zerfallen können; endlich kommt es noch oft zu Nierenschrumpfung (s. Nierenkrankheiten). Diese Ablagerungen bestehen aus auskristallisierter Harnsäure. Je nach dem Orte der gichtischen Erkrankung unterschied man Podagra, Chiragra, Kleisagra u. s. w. Die Ursache ist nicht bekannt, auch gibt es kein Heilmittel gegen die Gicht.

Weil erfahrungsgemäß Personen, die eine üppige Lebensweise führen, häufiger an Gicht erkranken als andere, verbietet man Gichtkranken Alkohol und den übermäßigen Genuß eiweißreicher Nahrung und befördert den Stoffwechsel durch Körperübungen in freier Luft. Um die Bildung der Harnsäure und ihre Ablagerung in den Geweben zu verhindern, läßt man reichlich alkalische Wässer trinken, und den Lithiumsalzen, die tatsächlich ein hohes Lösungsvermögen für Harnsäure besitzen, schreibt man sogar die Fähigkeit zu, die bereits abgelagerten Urate zu lösen. Noch größer ist das Lösungsvermögen des Piperazins; es löst 12mal soviel Harnsäure als Lithiumkarbonat, aber praktisch haben sich die Piperazinsalze ebensowenig bewährt wie die Alkalien und andere Diamine (Lycetol, Lysidin). Man versuchte nun, ob Tetramine nicht wirksamer seien, aber weder Urotropin, noch Verbindungen desselben (Saliformin, Helmitol) haben den Erwartungen entsprochen. In neuester Zeit hat man auf anderem Wege das therapeutische Ziel zu erreichen angestrebt. Die übermäßige Bildung der Harnsäure hoffte man dadurch hintanzuhalten, daß man die Bildung der viel leichter löslichen Hippursäure begünstigte, indem man gewisse aromatische Verbindungen einführte, von denen experimentell gezeigt wurde, daß sie im Organismus zu Hippursäure-Benzoylglykokoll werden. Benzoësäure, Zimtsäure, Toluol entsprachen den Erwartungen gar nicht, die Chinasäure einigermaßen, und diese ist gegenwärtig das gebräuchlichste Gichtmittel. Ihre Wirkung soll noch gesteigert werden in Verbindung mit Lithium (Urosin), mit Harnstoff (Urol), mit Piperazin (Sidonal) und mit Urotropin (Chinotropin).

Der Laie nennt alle mit Schmerzen und Bewegungsstörungen verbundenen Krankheiten der Extremitäten Gicht, z. B. Lähmungen, Rheumatismus, Ischias, obwohl sie mit dem Wesen dieser Krankheit nichts zu schaffen haben. M.

Gichtbalsam, Einreibungen verschiedener Zusammensetzung in Form von Spezialitäten, meist Capsicumtinktur, Kampfer, Salmiakgeist, Seifenspiritus etc. enthaltend.

Gichtbeeren sind Fructus Ribis nigri.

Gichtblumen sind Flores Primulae.

Gichtelixir von GUILELMO und HERLIKOFER, das erstere Chininsulfat und Chloralhydrat enthaltend, das zweite eine verdünnte Colchicumtinktur. TH.

Gichtessenz von BATTLEY und PRADIER sind weingeistige, mit Zucker und Glyzerin versetzte Auszüge von Chinarinde, Sarsaparilla, Safran etc. TH.

Gichtfluid = Restitutionsfluid.

Gichtgase heißen nicht allein die der Gicht eines Hochofens entströmenden Gase, sondern jede im Hüttenbetrieb aus einem Schachtofen unbenutzt entweichende Flamme. Die Zusammensetzung der Gichtgase wird nach der Verschiedenartigkeit des hüttenmännischen Betriebes, wie des dabei verwendeten Brennmateriales eine verschiedene sein. Im Durchschnitte enthalten sie Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasser, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Stickstoff, bisweilen kleine Mengen Ammoniak, Schwefel und Blausäure und gasförmige Cyanmetalle. In neuerer Zeit werden diese Gase in metallurgischen Betrieben mit Vorteil zu Heizzwecken verwendet. TH.

Gichtgeist, dem Gichtbalsam ähnliche Einreibung.

Gichtholz ist Lignum Guajaci.

Gicht- (und Rheumatismus) **ketten** von WINTER u. a. sind längere, um den Hals zu tragende Ketten, deren Glieder (60, 70 und noch mehr) abwechselnd aus Zink, Kupfer und Messing bestehen; ihre Wirkung ist angeblich eine kräftig elektromagnetische, tatsächlich ist sie gleich Null. TH.

Gichtkönig nennt ein bayerischer Geheimmittelschwindler sein „Blutreinigungs-Bienen-Pustel-Fett", das nichts anderes ist, als ein sehr unsauber bereitetes Unguentum acre. TH.

Gichtkörner, volkstümlicher Name für Semen Paeoniae.

Gichtkraut ist Herba Geranii oder Chenopodii.

Gichtleinwand; zur Darstellung derselben trägt man die für Gichtpapier bestimmte Masse auf Leinenzeug auf.

Gichtliniment = Linimentum volatile camphoratum. TH.

Gichtlikör; der zurzeit als Gichtmittel viel gebrauchte Liqueur de Laville enthält nach einer vom Königlich Sächsischen Landes-Medizinal-Kollegium veranlaßten Analyse in 100 T.: Weingeist 10·88, Extrakt 3·94, darunter Colchicin 0·081, Chinin 0·085, freie Säure als Weinsäure berechnet 0·76, Mineralbestandteile 0·53, Wasser 84·65. Mit dieser Analyse stimmt auch das deutsche Ersatzmittel (Liquor Colchici compos. Dr. MYLIUS) im wesentlichen überein. TH.

Gichtöl; man dispensiert Oleum camphoratum, Oleum Hyoscyami oder dergleichen. Das G. BECKSTROEMsche Gichtöl ist eine mit gleichen Teilen Rizinusöl versetzte 10%ige weingeistige Salizylsäurelösung. TH.

Gichtpapier s. Charta antarthritica, Bd. III, pag. 487. TH.

Gichtpflaster; man dispensiert Gichtpapier oder eines der unter Emplastrum Picis (s. d.) aufgeführten Pflaster. TH.

Gichtpillen; die als Spezialitäten, bezw. Geheimmittel vertriebenen Gichtpillen enthalten meist Akonit- und Colchicumpräparate, im Handverkauf gibt man Pilulae laxantes. GREUEL.

Gichtpulver von BUCHER, ROLLE, RICHTER u. a. sind zumeist Pulvergemische aus Guajakharz, Schwefel, Sennesblättern u. s. w. Das PORTLANDsche Gichtpulver besteht aus 15 T. Rad. Gentianae, je 5 T. Resin. Guajaci, Rad. Asari und Cort. Fruct. Aurantii, 10 T. Herb. Centaurii min. GREUEL.

Gichtrauch = Species ad suffiendum (aus gleichen Teilen Olibanum, Benzoë, Succinum und Flores Lavandulae bestehend). GREUEL.

Gichtringe, dasselbe wie Gichtketten.

Gichtrose ist Paeonia.

Gichtrübe ist Radix Bryoniae.

Gichtsalbe; man dispensiert Unguentum nervinum; die Gichtsalben von BLÜHER, PÜTTMANN u. a. sind Gemische aus Terpentin, Pech und Holzteer. GREUEL.

Gichtspiritus, russischer. Man digeriert 10 T. Fructus Capsici, 10 T. Semen Sinapis und 50 T. Kochsalz mit 80 T. Spiritus dilutus drei Tage lang und setzt der Kolatur je 10 T. Liquor Ammonii caust. und Oleum Terebinthinae hinzu. Dr. BLAUs Gichtspiritus ist ein weingeistiger Auszug aus Pfeffer, Rosmarin und Quendel mit einem Zusatz von Kochsalz und Essig. GREUEL.

Gichttee. Ein Gemisch aus gleichen Teilen Herba Centaurii, Herba Chenopodii ambros., Folia Sennae, Lignum Guajaci, Stipites Dulcamarae und Fructus Juniperi. GREUEL.

Gichttinktur, Gichttropfen von COCHEUX, GIORDANO, HOFFMANN, HUSSON, REYNOLD u. a. stellen sämtlich in der Hauptsache weingeistige oder weinige Tinkturen von Colchicumsamen dar. GREUEL.

Gichtwasser von Dr. EWICH enthält (nach HAGER) in 10 *l* 5 *g* Calciumchlorid, 10 *g* Magnesiumchlorid, 20 *g* Natriumchlorid, 5 *g* Lithiumchlorid, 2·5 g Natriumsulfat und 40 *g* Natriumkarbonat (als wasserleere Salze berechnet), gesättigt mit 3 Vol. Kohlensäure. Gichtwasser von Dr. VOSWINKEL-Berlin ist ein kohlensaures Wasser, das etwa 1% chinasaures Piperazin enthält. SCHERINGs Gichtwasser enthält je 1 *g* Phenocoll. hydrochlor. und Piperazin in 600 *ccm* kohlensaurem Wasser gelöst. GREUEL.

Gichtwatte (Gichtwolle); man löst 5 T. Kampfer, je 3 T. Birkenöl, Terpentinöl, Wacholderholzöl, Rosmarinöl und Nelkenöl in 80 T. Spiritus und besprengt mit der Lösung 2000 T. beste Baumwollwatte. Dr. PATTISONs Gichtwatte ist gewöhnliche Watte, die auf der einen Seite mit einer Tinktur aus Sandelholz, Perubalsam und Benzoë besprengt ist. GREUEL.

Gichtwein; Spezialitäten bezw. Geheimmittel von ANDURAN, MÜLLER, ROCHELLE-WILSON u. a. sind in der Hauptsache nichts anderes als Vinum Colchici. GREUEL.

Gichtwurz ist Radix Bryoniae oder Primulae.

Giesekia, Gattung der Phytolaccaceae; einjährige Kräuter mit gegenständigen Blättern und kleinen, meist geknäulten Blüten.

G. pharnaceoides L., in Afrika bis Ostindien verbreitet, besitzt eine stark drastische Wurzel. v. DALLA TORRE.

Giesels Kokaïnreaktion. In der konzentrierten wässerigen Lösung eines Kokaïnsalzes entsteht auf tropfenweisen Zusatz einer 1%igen Kaliumpermanganatlösung ein violett gefärbter, kristallinischer Niederschlag von Kokaïnpermanganat.

Literatur: Pharm. Zeitg., 1886; Pharm. Centralh., 1886. ZERNIK.

Gießhübl-Puchstein, Böhmen, hat 3 kalte Quellen, die König Ottoquelle, Elisabethquelle und Franz Josefquelle, von denen die erstgenannte am meisten benutzt wird. Sie enthält bei 7·7° CO_3HK 0·108, CO_3HNa 1·192, $(CO_3)_2H_2Mg$ 0·213, $(CO_3)_2H_2Ca$ 0·343 und sehr geringe Mengen Li und Fe in 1000 T., an freier Kohlensäure sind 1205·8 *ccm* in 1000 Wasser enthalten; die beiden anderen Quellen sind etwas ärmer und wärmer, aber ähnlich zusammengesetzt. Das Wasser wird reichlich versendet. PASCHKIS.

Gift. Gifte sind Substanzen, welche vermöge der chemischen Natur ihrer Moleküle unter bestimmten Bedingungen im gesunden Organismus Veränderungen der Funktion oder selbst der Struktur von Organen herbeiführen und dadurch die Gesundheit beeinträchtigen und unter Umständen das Leben aufheben. Diese Definition setzt die Gifte in Gegensatz einerseits zu mechanischen Schädlichkeiten, andrerseits zu Parasiten und Toxinen (s. d.).

Die ältere Toxikologie spricht mit Unrecht von mechanischen Giften, als welche gepulvertes Glas, gepulverte Edelsteine und geschabte Menschennägel betrachtet wurden, zu denen eine Toxikologie des vorigen Jahrhunderts konsequenter Weise Staub, Nadeln, Münzen, Fruchtkerne, Haare, Schwamm, siedende Flüssigkeiten, geschmolzene Metalle und lebende Tiere fügte, alles Dinge, welche mit den eigentlichen Giften nur das gemeinsam haben, daß sie beim Verschlucken schädlich werden, aber nur durch ihre Gestalt, Form und Masse, nicht durch ihre Moleküle, und die also in ihrer Wirkungsweise keinen prinzipiellen Unterschied von Flintenkugeln, Dolchen, Messern, Pflastersteinen und allem anderen, was man insgemein als mechanische Schädlichkeiten bezeichnet, darbieten. Auch bei den Giften können mechanische Verhältnisse, z. B. Trennungen des Zusammenhanges (Perforation der Eingeweide) bei ätzenden Giften, Verstopfung von Gefäßen durch Blutkoagula bei Vergiftung mit konzentrierten Säuren, Kreosot, Eisenchlorid, mit im Spiele sein; aber dieselben erscheinen niemals als Grundwirkung der Gifte, sondern gehen aus der chemischen Alteration der Gewebe, bezw. der Blutbestandteile hervor.

Von organisierten Gebilden, welche die moderne Forschung als Erreger krankhafter Störungen festgestellt hat, haben nur diejenigen nähere Beziehungen zu den Giften, welche nicht mechanisch wirken (wie die Helminthen, die Krätzmilbe und einzelne Phytoparasiten). Es sind dies jene Mikroorganismen, die man als Ursache von Infektionskrankheiten teils erkannt hat, teils vermutet. Diese reihen sich insofern den Giften an, als sie im Tierkörper giftige Stoffe, sogenannte Toxine (s. d.), entwickeln. Seitdem liegt auch die Berechtigung vor, die alte Bezeichnung „Krankheitsgift" (virus) im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Gifte (venenum) beizubehalten. Die Wirkungsweise der Toxine ist wesentlich verschieden von jener der chemischen Gifte.

Ein Stoff, welcher unter allen Umständen das Leben vernichtet, wie dies früher in den Strafgesetzbüchern von Preußen und Frankreich als gesetzlicher Begriff des Giftes festgestellt war, existiert überhaupt nicht. Alle für die Arzneiwirkung (s. d.) wesentlichen Faktoren stellen auch Bedingungen der Giftwirkung dar, die dadurch nicht bloß modifiziert, sondern mitunter geradezu aufgehoben wird. Die wichtigsten dieser Verhältnisse sind, wie bei den Arzneimitteln, Dosis und Applikationsstellen. Unterhalb einer gewissen Menge, die allerdings sehr verschieden und für einzelne Gifte außerordentlich klein ist, hört die schädliche Wirkung auch der stärksten Gifte völlig auf. So werden Gifte nicht allein wirksame Arzneimittel, sondern sogar Genußmittel (Äthylalkohol, Tabak, Arsenik bei

den Steiermärker Arsenophagen). Andrerseits können Nahrungsmittel, z. B. Kochsalz in sehr großen Mengen, tödliche Vergiftung bedingen. Freilich definierte man früher Gifte als „in kleinen Mengen schädliche Stoffe", doch ist niemals eine scharfe Scheidung versucht, geschweige denn durchgeführt worden. Die wesentliche Bedeutung der Applikationsstelle für die Giftwirkung erhellt z. B. aus der außerordentlichen Abschwächung der Wirkung der Senega, des Schlangengiftes und Curare im Magen.

Eine wichtige Bedingung der Giftigkeit bildet auch die Konzentration, insofern örtlich wirkende Gifte durch starke Verdünnung unwirksam werden, während andrerseits schwer lösliche Stoffe erst durch Lösung in geeigneten Vehikeln (z. B. Phosphor in Öl) in einer zur Giftwirkung erforderlichen Menge resorbiert werden. Überhaupt ist die Kombination von Giften mit ihren chemischen oder dynamischen Antidoten (s. d.) imstande, die Wirkung der ersteren aufzuheben, während andrerseits gewisse Stoffe durch Verbindung mit anderen zu starken Giften werden (z. B. Amygdalin mit Mandelmilch zu Blausäure). Eine völlige Entgiftung kann namentlich bei Giftgewächsen (Giftpilzen) durch gewisse Prozeduren bei der Bereitung stattfinden, und flüchtige oder sich leicht zersetzende Giftstoffe verlieren sich teilweise oder ganz beim Trocknen oder durch das Alter (Atropinlösungen, Nikotin, Cyankalium, arsenigsaures Kalium).

Die Bedeutung des Alters der Individuen und die Gewöhnung als wichtige Bedingungen der Giftwirkung sind im Artikel Dosis (s. d.) ausführlich erörtert. Es ist Tatsache, daß eine für Säuglinge tödliche Dosis Opium den Erwachsenen in keiner Weise gefährdet, und daß Personen infolge von Gewöhnung Arsen- und Morphiummengen zu sich nehmen, welche gleichalterige, nicht an das Gift gewöhnte Personen unfehlbar töten würden. — S. auch Angewöhnung an Gifte, Bd. I, pag. 648.

Man teilt die Gifte vom chemischen Standpunkte in anorganische und organische, die letzteren nach ihrer Abstammung in organisch-chemische Produkte, Pflanzengifte und Tiergifte, welch letzteren man die Fäulnisgifte (s. Ptomaïne) anzureihen pflegt.

Die Frage, weshalb bestimmte Stoffe so giftig sind, daß sie in der Menge von wenigen Milligrammen (Akonitoxin, Digitoxin, wasserfreie Blausäure u. a.) den Tod herbeiführen, andere mehrere Zentigramme (Strychnin, Colchicin u. a.) oder Dezigramme (Morphin), noch andere mehrere Gramme dazu erfordern, ist vollkommen unaufgeklärt. Daß die Grundwirkung der Gifte eine chemische ist, kann zwar als sicher gelten, aber für die meisten Gifte sind die genaueren Verhältnisse dieser chemischen Wirkung unbekannt.

Die Wirkung der Gifte ist wie diejenige der Arzneimittel teils eine örtliche, teils eine durch Resorption vermittelte.

Von den örtlich wirkenden Giften führen viele durch Koagulation oder Zersetzung der Albuminate zum Absterben der Gewebe. Es sind die eigentlichen Ätzgifte (Venena caustica), wohin die Halogene, viele Säuren, Alkalien und alkalische Erden, sowie die Karbonate der ersteren, Metalloxyde und Metallsalze, ferner konzentrierte Alkohole, Phenole u. a. gehören. — S. auch Ätzmittel, Bd. I, pag. 314, und Laugenvergiftung.

Andere örtlich wirkende Gifte bewirken Entzündung an der Applikationsstelle (sogenannte Gastroenteritis), die durch Erschöpfung oder Herzschwäche (Kollaps) zum Tode führen kann. Zu diesen als irritierende (reizende) Gifte (Venena irritantia) bezeichneten Stoffen gehören namentlich Epispastika (Cantharidin), Ameisen-, Bienen-, Skorpionen- und Spinnengift, ätherische Öle, saponinhaltige Drogen, viele Salze der Alkalimetalle (sogenannte Mittelsalze, auch Kochsalz) und Drastika, auch der Brechweinstein und Ipecacuanha. Manche dieser Stoffe haben übrigens auch bei örtlicher Anwendung entfernte Wirkung und viele Epispastika bedingen Entzündung der Nieren, der Harnblase und Harnröhre.

Von den nach ihrer Resorption wirkenden Giften greifen einzelne die Bestandteile des Blutes an. Abgesehen von manchen Gasen (s. d. pag. 522), welche

Erstickung bedingen (wie Kohlensäure, Methan, Äther u. a.), bilden andere Verbindungen mit dem Hämoglobin (wie Kohlenoxyd, Blausäure und Schwefelwasserstoff); doch ist nur das Kohlenoxydhämoglobin eine dauernde Verbindung und die Ursache der Vergiftungserscheinungen, während bei Blausäure (Cyankalium) und Schwefelwasserstoff (Schwefelalkalien, trisulfokarbonsaure Alkalien) der rasche Tod nicht von der Blutveränderung herrührt, da diese eine postmortale Erscheinung ist. Wirkliche Blutgifte (s. Bd. III, pag. 98) sind Stoffe, welche das Hämoglobin weiter verändern und namentlich Methämoglobin bilden (z. B. Chlorate, Nitrite, Pyrogallol).

Für eine größere Anzahl von Giften, die man als konstitutionelle Gifte (Venena pansomatica) bezeichnen kann, treten die Erscheinungen gestörter Ernährung in den Vordergrund, die sich als Abmagerung und vollständiger Marasmus (z. B. Cachexia saturnina) zeigen. Besonders charakteristisch ist für diese Gifte Entartung verschiedener Organe, die als sogenannte fettige Degeneration hervortritt. Hierher gehören Phosphor (als Element), Arsen, Antimon, Quecksilber und Blei, ferner Alkohol, Pilz- und Schlangengift.

Bei weitem die größte Anzahl der Gifte besitzt eine ausgeprägte Wirkung auf die Muskeln und gewisse Gebiete des Nervensystems. Von vielen wird die Zirkulation dadurch beeinträchtigt, daß sie einerseits Gefäßverengung und Blutdrucksteigerung (Atropin, Strychnin), andrerseits Gefäßerweiterung und Blutdruckherabsetzung hervorbringen (Amylnitrit, Chloral, Chloroform). Andere wirken auf das Herz und dessen Nervensystem, es sind die Herzgifte (s. d.).

Von den Nervengiften äußern viele ihre Wirkung hauptsächlich durch Veränderung der Muskeltätigkeit, die dabei abnorm erhöht oder herabgesetzt wird. Im ersteren Falle redet man von Krampfgiften (Venena spasmodica), im letzteren von lähmenden Giften (Venena paralysantia). Unter den Krampfgiften wirken nur wenige auf die Muskelsubstanz (Veratrin, Koffeïn); in der Regel werden die Muskelkrämpfe durch Steigerung der Reflexfunktion des Rückenmarkes (Venena spinalia s. tetanica) hervorgerufen, oder sie beruhen auf Reizung bestimmter Stellen im Gehirn und verlängerten Mark (Hirnkrampfgifte). Zu den spinalen Giften gehören namentlich Strychnin, Thebaïn, Calabarin, zu den letzteren gehören Pikrotoxin, Santonin, Cicutoxin, Kampfer u. a. m. Unter den lähmenden Giften wirkt Curare (s. d.) auf die motorischen Endigungen der Nerven, und Schwächung der Muskulatur kommt bei den meisten Vergiftungen vor.

Diese finden sich auch in solchen Fällen, wo das Atemzentrum im verlängerten Marke direkt den Angriffspunkt der Gifte bildet. Letzteres ist in erster Linie bei einigen sehr rasch tödlich wirkenden Giften (Blausäure und Cyankalium, Schwefelalkalien und Schwefelwasserstoff, Nikotin, Akonitin) der Fall, in zweiter bei solchen, welche wegen der durch sie vorwaltend bedingten Störung der Funktionen des Großhirns und der daraus resultierenden Herabsetzung bezw. Aufhebung des Bewußtseins als betäubende oder narkotische Gifte (Venena narcotica) bezeichnet werden. Hierher gehören teils Gifte, welche zunächst erregend (berauschend) wirken (Alkohol, die Tropeïne, Amanita muscaria, Äther u. a. Anästhetika) oder ohne solche Erregung zuerst Schlaf erzeugen (Morphin, Chloral u. a. Hypnotika).

Merkwürdig und unaufgeklärt ist die Beobachtung, daß durch intraperitoneal beigebrachtes Adrenalin die Giftresorption vom Magen aus verzögert wird (A. Exner, Arch. d. Path. u. Pharm., 1903).

Man hat die Gifte nach ihrer Wirkung mehrfach klassifiziert. Unter den Einteilungen ist die von Orfila eingeführte in die vier Klassen der scharfen, narkotischen, scharfnarkotischen und septischen Gifte die bekannteste. Dieselbe ging aus der Klassifikation von Fodéré hervor, der sechs Klassen der Gifte unterschied, indem er die scharfen Gifte in drei Klassen (ätzende, irritierende und adstringierende) abhandelte. Christison verteilte die septischen, Flandin auch die narkotisch scharfen unter die übrigen Giftklassen, wodurch nur die Klassen der irritierenden und narkotischen Stoffe (von Taylor richtiger als neurotische bezeichnet) übrig bleiben. Casper unterschied später wenig zweckmäßig Ätzgifte, hyperämisierende oder narkotische Gifte, neuroparalysierende, tabifizierende und septische Gifte, Tardieu noch weniger gut korrosive, hyposthenisierende, Stupor erzeugende, narkotische und neurosthenisierende Gifte.

Einige Toxikologen, z. B. TAYLOR, trennen von den übrigen Giften als besondere Abteilung die giftigen Gase ab, die jedoch nur insoweit, als ihre Einführung durch die Lungen geschieht, nicht aber in der Wirkungsweise von den festen und flüssigen Giften abweichen. L. LEWIN (Lehrb. d. Toxikologie, 2. Aufl. 1897) teilt ein in anorganische Gifte, Kohlenstoffverbindungen, Pflanzengifte, Tiergifte und metabolische Gifte; H. v. WYSS (Kurzes Lehrb. d. Toxikologie, 1895) in ätzende Gifte, Parenchymgifte, Blutgifte, Nervengifte und Tiergifte. — KOBERT (Lehrb. d. Intoxikationen, 2. Aufl. 1902 u. ff.) unterscheidet: 1. Stoffe, welche schwere anatomische Veränderungen der Organe veranlassen, 2. Blutgifte, 3. Gifte, welche ohne schwere anatomische Veränderungen töten können, 4. giftige Stoffwechselprodukte. Alle diese Einteilungen haben das Bedenkliche, daß ein und dasselbe Gift unter Umständen sehr verschiedene Wirkungen äußern kann. Dazu kommt, daß verschiedene Giftpflanzen mehrere giftige Stoffe verschiedener, sogar entgegengesetzter Wirkung enthalten. Unter den Alkaloiden des Opiums z. B. gibt es narkotische und Krampfgifte; in den Jaborandiblättern ist neben Pilokarpin das atropinartig wirkende Jaborin enthalten. Unser gegenwärtiges Wissen über die physiologischen Wirkungen vieler organischer und selbst einzelner anorganischer Gifte ist noch nicht so geklärt, um eine überall stichhaltige Einteilung zu gestatten. Aus diesem Grunde wohl verzichtet A. J. KUNKEL (Handb. d. Toxikologie, 1899) auf die physiologische Systematik der Gifte und behandelt dieselben nach ihrer chemischen Zusammengehörigkeit, wie im wesentlichen auch R. v. JAKSCH (Die Vergiftungen, 1897), der zwei Hauptgruppen aufstellt: die exogenen und die endogenen Toxikosen. Die ersteren decken sich mit dem Begriff Intoxikation, die letzteren entstehen durch Giftstoffe, welche im Körper selbst sich bilden.

S. auch Antidota. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Giftbaum oder **Giftsumach** ist Rhus Toxicodendron.

Giftbuch. Apotheker sowie alle anderen zum Handel mit Giften zugelassenen Wiederverkäufer sind verpflichtet, ein Giftbuch zu führen, in welches fortlaufend die Nummer des Giftscheines, die Bezeichnung des Erlaubnisscheines, die ausstellende Behörde und die Nummer, der Tag der Abgabe, Name und Menge des Giftes, der Zweck, zu welchem das Gift benutzt werden soll, Name, Stand und Wohnung des Erwerbers, Name, Stand und Wohnung des Abholenden, Name des Verabfolgenden, sowie die eigenhändige Namensschrift des Empfängers einzuzeichnen sind. Sogleich nach Verabfolgung eines Giftes ist von dem Verabfolgenden die Eintragung in das Giftbuch zu bewirken, im unmittelbaren Anschluß an die nächst vorhergehende Eintragung.

Das Giftbuch ist 10 Jahre lang nach der letzten Eintragung aufzubewahren und mit den Giftscheinen bei den regelmäßigen Besichtigungen der Apotheke vorzulegen. Werden Gifte im Großhandel an Wiederverkäufer, an technische Gewerbetreibende oder an staatliche Untersuchungs- oder Lehranstalten abgegeben, so bedarf es der Eintragung in ein Giftbuch nicht, sobald der Nachweis über den Verbleib des Giftes in anderer Weise geführt werden kann.

Gifte sind stets getrennt von anderen Waren aufzustellen. Für die sehr vorsichtig aufzubewahrenden Gifte (Tabelle B des Arzneibuches für das Deutsche Reich) ist ein besonderer Raum, Giftkammer oder Giftverschlag, vorgeschrieben (s. Giftschrank).

Giftschein ist eine von dem Erwerber des Giftes dem Verkäufer ausgestellte Empfangsbescheinigung, welche den Eintragungen in das Giftbuch zugrunde zu legen ist. Für die Giftscheine ist die folgende Form vorgeschrieben:

Nr. ....(des Giftbuches).

Giftschein.

Von (Firma des abgebenden Geschäfts)..zu (Ort) .... bekenne ich hierdurch .... (Menge) ....(Name des Giftes).. zum Zwecke de .... wohl verschlossen und bezeichnet erhalten zu haben.

Der aus einem unvorsichtigen Gebrauche des Giftes entstehenden Gefahren wohl bewußt, werde ich dafür Sorge tragen, daß dasselbe nicht in unbefugte Hände gelangt und nur zu dem vorgedachten Zwecke verwendet wird.

Das Gift soll durch ....abgeholt werden.
(Wohnort, Tag, Monat, Jahr und Wohnung.) (Name und Vorname, Stand oder Beruf des Erwerbers.)

(Zusatz, falls das Gift durch einen anderen abgeholt wird.)

Das oben bezeichnete Gift habe ich im Auftrage des ....(Namen des Erwerbers) in Empfang genommen und verspreche dasselbe alsbald unversehrt an meinen Auftraggeber abzuliefern.
(Ort, Tag, Monat, Jahr.) (Name und Vorname, Stand oder Beruf des Abholenden.)

Froelich.

In Österreich wurde der **Verkehr mit Giften und gifthaltigen Drogen** durch die Ministerialverordnung vom 21. April 1876, R. G. Bl. Nr. 60, geregelt.

Als Gifte erklärt die Verordnung: Arsen und alle arsenhaltigen Verbindungen, die chlor- und sauerstoffhaltigen Verbindungen des Antimon, die Oxyde und Salze (einschließlich der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen) des Quecksilbers, den gewöhnlichen Phosphor, das Brom, die Blausäure und die blausäurehaltigen Präparate, sowie alle Cyanmetalle, nur jene ausgenommen, welche Eisen als Bestandteile enthalten, ferner die aus giftigen Pflanzen oder Tieren entnommenen oder einzig auf dem Wege der Kunst dargestellten heftig wirkenden Präparate, wie die Alkaloide, das Cantharidin, das Curare u. s. w. (§ 1.)

Die Erzeugung sowohl als auch der Verschleiß der genannten Gifte sind an eine besondere Konzession gebunden, welche die politischen Behörden erster Instanz erteilen. Die Bewerber um die Konzession haben einen genau vorgeschriebenen Befähigungsnachweis zu erbringen.

Die konzessionierten Giftverschleißer dürfen Gifte nur abgeben: 1. an zum Absatz von Gift berechtigte Gewerbsleute; 2. an wissenschaftliche Institute und öffentliche Lehranstalten; 3. an solche Personen, die sich mit der amtlichen noch gültigen Bewilligung zum Giftbezuge ausweisen.

Die Bewilligung erteilt diejenige politische Bezirksbehörde, in deren Amtsbezirk der Bewerber wohnt (Gesuchsstempel 1 Krone). Die Bewilligung wird erteilt: entweder in Form eines Bezugsscheines für den einzelnen Fall, oder in Form einer Bezugslizenz für den fortgesetzten Bezug solcher Personen, die zum Betriebe ihres Gewerbes oder ihrer Beschäftigung fortgesetzt Gift brauchen. Bezugsschein und Bezugslizenz enthalten: den Namen der bezugsberechtigten Person, die Bezeichnung dės zu beziehenden Giftes, die Bezugsscheine, ferner die Menge des Giftes, die Bezugslizenzen aber die Terminierung der Giltigkeit (Maximum 3 Jahre).

Bei dem Bezuge von Gift gegen Bezugsschein hat derjenige, auf dessen Namen der Schein lautet, in demselben das Datum des Bezuges, die Benennung und Menge des bezogenen Giftes einzutragen und derjenige, welcher das Gift verabfolgt, die Abgabe unter Ersichtlichmachung der Firma durch Fertigung seines Namens zu bestätigen. Dadurch wird der Schein für einen weiteren Bezug ungültig.

Die zum Giftverkaufe berechtigten Gewerbsleute haben ein eigenes Vormerkbuch zu führen, in welchem die Person, an welche, der Zeitpunkt, wann ein Gift verabfolgt wurde, die Benennung und Menge desselben und in Fällen, in welchen Gift nur gegen amtliche Bewilligung abgegeben werden darf, diese Bewilligung (Bezugsschein oder Bezugslizenz) unter Anführung des Datums und der bewilligenden Behörde ersichtlich zu machen ist.

Beim Detailverkaufe von Gift sind die Behälter und Standgefäße, in welchen Gift vorrätig gehalten wird, mit der in die Augen fallenden Bezeichnung „Gift“ oder mit der üblichen Totenkopfbezeichnung zu versehen und abgesondert unter Verschluß zu verwahren.

Im Kleinverkehr sind die Gefäße oder Pakete ebenso zu bezeichnen und dürfen nur wohlverwahrt und versiegelt abgegeben werden.

Zur Abgabe von Gift dürfen Lehrlinge nicht verwendet werden; der Käufer darf zur Empfangnahme von Gift nur solche Personen ermächtigen, bei welchen weder Mißbrauch noch unvorsichtiges Gebaren zu besorgen ist.

Die im § 1 der Ministerialverordnung nicht namentlich genannten gifthaltigen Drogen und gesundheitsgefährlichen chemischen Präparate (Alkalien, Kleesäure, mineralische Säuren etc.) müssen von den damit Handel treibenden Gewerbsleuten mit einer deutlichen Bezeichnung versehen aufbewahrt werden. Im Kleinverkehr dürfen solche Stoffe nur gut verwahrt und nur an vertrauenswürdige Personen abgegeben werden.

§ 16 der Verordnung besagt:

„Die in der jeweiligen Pharmakopöe mit einem Kreuze (†) bezeichneten (jetzt fett cursiv gedruckten), im § 1 dieser Verordnung nicht angeführten Artikel dürfen von den betreffenden Gewerbetreibenden nur an Personen, die zum Handel mit denselben oder zur Führung einer Apotheke berechtigt sind, an gewerbsmäßige Erzeuger von Chemikalien oder an wissenschaftliche Institute und öffentliche Lehranstalten verkauft werden."

Die im § 1 der Ministerialverordnung vom 21. April 1876, R. G. Bl. Nr. 60, genannten Gifte dürfen von Apothekern nur auf Grund ärztlicher Ordination zu Heilzwecken, unter den vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln verabfolgt werden; eine anderweitige Abgabe dieser Gifte (gegen Bezugsschein oder Bezugslizenz) ist den Apothekern nur dann gestattet, wenn sie die Konzession zum Gifthandel erhalten haben. In diesem Fall soll der Apotheker für den Gifthandel ein besonderes Lokal haben und muß im übrigen genau nach den allgemeinen Vorschriften über den Handel mit Giften vorgehen (Ministerial-Erlaß vom 25. Dezember 1886, Z. 22.765).

Die Ausfolgung eingeführter Gifte darf seitens der Zollbehörden nur erfolgen an: zum Absatze von Gift berechtigte Gewerbsleute, an wissenschaftliche Institute oder öffentliche Lehranstalten, sowie an Personen, welche sich mit einer behördlichen Bewilligung zum Bezuge ausweisen (Verordnung des k. k. Finanzministeriums vom 30. November 1885, Z. 35.965). HAIMEL.

Giftheber s. Heber. TH.

Giftheil ist ein volkstümlicher Name für Rhiz. Zedoariae.

Giftige Insekten. In der großen Klasse der Insekten gibt es einige Arten, welche als giftig bezeichnet werden, ohne daß es gelungen ist, in mehreren Fällen die Endursache der Vergiftung zu entdecken. Wenn man absieht von dem, wie es scheint, ganz zufällig öfters von üblen Folgen begleiteten Stiche sonst harmloser oder kaum nennenswert schädlicher Insekten, namentlich gewisser Mücken und Fliegen, bleiben 4 Kategorien giftiger Insekten.

Die erste bilden die stechenden Insekten, zu denen die Hautflügler mit den bekannten Gattungen und Arten der Bienen, Hummeln, Wespen, Raubwespen und Ameisen zählen. Sie besitzen im Hinterleibe eine mit Ameisensäure gefüllte Blase, die mit einem zunächst mechanisch als Ausflußrinne wirkenden Giftstachel (Aculeus) verbunden ist, der bei der Honigbiene mit Widerhaken besetzt ist. In der Regel ruft das Gift Rötungen und Anschwellungen hervor, welche nach ein paar Stunden oder Tagen, namentlich durch kalte Umschläge, Nikotin u. s. w. behoben sind; bei tropischen Arten ist die Einwirkung des Giftes eine ungleich stärkere und Reisende geben an, daß aus dem Giftsafte einer roten Ameise in Afrika das gefürchtete Pfeilgift erzeugt wird, das augenblickliches Delirium und Erstarrung hervorruft und bei angeschossenen Löwen und Elefanten die allerheftigsten Krämpfe verursacht. Das Gift der Honigbiene wurde übrigens von Dr. LANGE in Prag als wirkliches, dem der Schlangen nicht unähnliches Gift erkannt.

Eine zweite Kategorie von Insekten schadet durch die Einführung des Rüssels in die menschliche und tierische Haut. Die Folge davon sind Rötungen (Floh), Anschwellungen (Bettwanze und andere Wanzenarten, wie Reduvius, Naucoris, Nepa, Notonecta) oder Entzündungen oft sehr heftiger Art, namentlich wenn

gleichzeitig beim Stechen Säfte aus den Speicheldrüsen zugeführt werden. Hierher zählen die Mücken und Schnaken (Culex pipiens L., C. annulatus Fbr., Ceratopogon pulicarius L.), vor allem die Columbaczer Mücke (Simulia columbaceschensis Fabr., S. maculata Meig.), ferner die Bremsen (Haematopoda pluvialis L., die Regenbremse) und Stechfliegen (Stomoxys calcitrans L., Chrysops coecutiens L.), sowie die den Viehherden Afrikas ungemein schädliche Tsetse-Fliege (Glossina morsitans Westw.), welche oft ganze Rinderherden vernichtet und große Länderstrecken unbewohnbar macht.

Eine dritte Kategorie bilden diejenigen Insekten, welche Brennhaare besitzen; solche sind den Raupen gewisser Spinnerarten unter den Schmetterlingen eigen. Bei diesen wirkt das Sekret der am Grunde der Haare liegenden Drüsen auf der Haut geradezu ätzend, und die verbürgtesten Forscher, vor allem Ratzeburg, wissen über derartige Vergiftungen lange Krankengeschichten zu erzählen. In Europa ist es neben einer Anzahl schwachwirkender Arten, wie der Goldafter-, Bärenspinner, Nonnen u. s. w. vor allem die Gattung Cnethocampa (κνήθω errege Jucken, κάμπη Raupe) (früher Gastropacha), die Prozessionsspinner; in Nordamerika übernimmt die Gattung Lagoa mit den nächstverwandten diese Rolle. Das Sekret ist noch wenig genau untersucht, wird der Ameisensäure verwandt angegeben, ist nicht in Öl, wohl aber in Wasser und Alkohol löslich. Nach einer alten, in neuerer Zeit wieder mehrfach anerkannten Ansicht ist der ätzende Bestandteil ein feiner, braunroter Staub, welcher in Menge von den Warzen abgesondert wird, sich im Neste ansammelt und durch die Luft verbreitet auf der Haut ein unerträgliches Jucken und Brennen, eingeatmet Katarrhe und Entzündungen der Schleimhäute hervorruft.

Endlich gehört hierher eine Anzahl von Insekten, welche ihre Giftigkeit beim Verschlucken äußern. Hierher zählen die kantharidinhaltigen Käfer aus den Gattungen Lytta, Meloë, Epicauta und Lydus, welche namentlich bei Weidetieren gefährliche Zufälle und selbst den Tod hervorrufen. Ferner zählt hierher eine in China „Cha Ki" genannte Zikade (Huechys sanguinolenta), welche ein scharfes blasenziehendes Öl enthält; der Reiskäfer (Calandra Oryzae L.) gilt als Rubefaciens; auf Island wird die Raupe von Cossus ligniperda (nach anderen der Engerling des Maikäfers) als für das Weidevieh höchst giftig angesehen, und Monti berichtet schon 1781, daß Wein durch die Larven eines Käfers, den er der Gattung Buprestis zuschreibt, vergiftet worden sei. — S. auch Giftspinnen.

v. Dalla Torre.

Giftlattich ist Lactuca virosa.

Giftmehl, hüttenmännische Bezeichnung für Arsenicum album. Th.

Giftmilbe, Giftwanze, Miana, heißt eine in Persien und Ägypten zu Hunderten an Mauern und Wänden lebende Zeckenart (Argas persicus Fisch.), welche Nachts schlafende Menschen aufsucht, um deren Blut zu saugen. v. Dalla Torre.

Giftmorchel ist der bei uns in Wäldern und Gärten vorkommende Ithyphallus impudiens (L.) Fr. (Phallineae). — S. Morchelvergiftung.

Giftpflanzen sind alle diejenigen Pflanzen, welche in irgend einem ihrer Teile eine für den Menschen giftige Substanz enthalten. Der gewöhnliche Sprachgebrauch faßt freilich unter dem Begriff Giftpflanzen nur die Gewächse zusammen, welche von einem Gifte soviel enthalten, daß der Genuß der Pflanze oder auch nur eines ihrer Teile selbst schon schädlich ist. Man pflegt daher alle die Pflanzen, deren Genuß nur von unbedeutender Wirkung ist, nicht als Giftpflanzen aufzuführen. So erregen z. B. der Wurzelstock der Ackerwinde (Convolvulus arvensis) und des Veilchens (Viola odorata) Durchfall und Erbrechen, trotzdem werden aber diese Pflanzen nicht den eigentlichen Giftpflanzen zugezählt. Viele Pflanzen enthalten Stoffe, welche, rein dargestellt, ungemein giftige Wirkung haben; dieselben

sind aber in der Pflanze selbst nur in solch minimaler Menge vorhanden, daß beim Genuß dieser die giftige Wirkung entweder gar nicht eintritt oder sich abschwächt zu einem unschädlichen, selbst angenehmen Reiz. Dahin sind z. B. der Tabak, Mohn, in gewissem Sinne die Kartoffel und das Steinobst (z. B. bittere Mandeln) zu rechnen. Es läßt sich daher eine strenge Grenze zwischen giftigen und nichtgiftigen Pflanzen nicht ziehen. Durch Waschen und nachheriges Trocknen, Kochen oder Rösten läßt sich das Gift aus den dasselbe enthaltenden Teilen mancher Pflanzen befreien, so daß dann diese Teile wertvolle Nahrungsmittel darstellen, wie z. B. die sehr giftigen, aber stärkemehlreichen Wurzeln der Cassave (Manihot). Die meisten Giftpflanzen sind Heilmittel.

Diejenigen Pflanzen, von denen eine giftige Wirkung mit Bestimmtheit noch nicht erwiesen ist, welche aber zur Vorsicht mahnen, werden als verdächtige bezeichnet. Giftpflanzen von naher systematischer Verwandtschaft haben vielfach gleiche oder doch ähnliche Wirkung, so enthalten z. B. mehrere Solanaceen Alkaloide von mydriatischer Wirkung, aber in diese Familie gehört auch der nikotinhaltige Tabak, die Kartoffel und die Tomate.

In selteneren Fällen enthalten alle Teile der Pflanze den betreffenden giftigen Stoff, meist ist derselbe auf gewisse Teile beschränkt.

In folgender Übersicht sind die einheimischen Giftpflanzen mit einem * bezeichnet. Die besonders den giftigen Stoff enthaltenden Teile der Pflanze sind kurz erwähnt.

1. Fungi.

a) Hymenomycetes.

Alle eigentlichen Giftschwämme. Von den einheimischen sind namentlich erwähnenswert:

*Amanita (Agaricus) pantherina Quel., Pantherschwamm.
*Amanita (Agaricus) virosa Fr. (A. verna Fr.), Frühlingsblätterschwamm.
*Amanita (Agaricus) phalloides Fr., Knollenblätterschwamm.
*Amanita (Agaricus) muscaria (L.) Fr., Fliegenschwamm.
*Lactarius torminosus Fr., Birkenreizker.
*Russula emetica Fr., Speiteufel, giftiger Täubling.
*Cantharellus aurantiacus Fr., soll giftig sein, wird aber in manchen Gegenden gegessen.
*Boletus Satanas Lenz, Satanspilz, sehr giftig, obgleich der Geschmack milde ist.

b) Pyrenomycetes.

*Claviceps purpurea Tul., Mutterkorn.

c) Helvellaceae.

*Gyromitra (Helvella) esculenta (Pers.); in frischem Zustande stark giftig, abgekocht oder getrocknet beliebter Speiseschwamm.

2. Coniferae.

*Taxus baccata L., Eibenbaum; Blätter und Zweige, fälschlich die Frucht.
*Juniperus Sabina L., Sadebaum; hauptsächlich Zweige und Blätter.

3. Gramineae.

*Lolium temulentum L., Taumellolch; der Same.

4. Araceae.

*Arum maculatum L., gefleckter Aron; alle Teile, hauptsächlich die Wurzel.
*Calla palustris L., Sumpf-Schlangenkraut; alle Teile, vorzüglich der Wurzelstock.

5. Liliaceae.

a) Melianthoideae.

*Veratrum album L., weißer Germer; die Wurzel.
*V. nigrum L., schwarzer Germer; die Wurzel.
V. Sabadilla Retz, Sabadill-Germer, in Mexiko; der Same.
Amianthium muscitoxicum Gray, Nordamerika; der Same als Fliegengift.

b) Colchiceae.

*Colchicum autumnale L., Herbstzeitlose; alle Teile, hauptsächlich Knolle und Same.

c) Parideae.

*Paris quadrifolia L., vierblätterige Einbeere; alle Teile, namentlich Wurzelstock und Frucht.

6. Moraceae.

a) Artocarpoideae.

Antiaris toxicaria Leschen., Upasbaum, javanischer Giftbaum, Java; der Milchsaft der Rinde (Pfeilgift).

b) Cannaboideae.

*Cannabis sativa L., var. indica, Hanf; Stengel und Blätter.

7. Aristolochiaceae.

*Asarum europaeum L., Haselwurz; die Wurzel.

8. Phytolaccaceae.

Phytolacca decandra L., Kermesbeere, Südeuropa, Nordamerika; Wurzel, Blätter und Frucht.

9. Ranunculaceae.

Alle Arten von
*Anemone s. Pulsatilla, Windröschen, Küchenschelle; hauptsächlich Stengel und Blätter.
Alle Arten von
*Adonis, Teufelsauge, Adonisröschen; alle Teile, namentlich die Wurzel.
*Aquilegia vulgaris L., gemeiner Akelei; alle Teile.
*Aconitum (alle Arten), Eisenhut oder Sturmhut; alle Teile, besonders Wurzel und Blätter.
*Clematis recta L., aufrechte Waldrebe; alle Teile.
Delphinium Staphysagria L., scharfer Rittersporn, Südeuropa; der Same.
*Helleborus foetidus L., stinkende Nieswurz; die Wurzel.
*H. niger L., schwarze Nieswurz; wie vorige.
*H. viridis L., grüne Nieswurz; wie vorige.
*Ranunculus (alle Arten), Hahnenfuß; alle Teile.

10. Menispermaceae.

Anamirta Cocculus Wight, Kokkelskörner, Ostindien; der Same.

11. Magnoliaceae.

Illicium anisatum L., Japan; der Same, enthaltend das giftige Sikimin.

12. Papaveraceae.

*Chelidonium majus L., Schöllkraut; alle Teile, besonders die Wurzel.
*Papaver somniferum L., Schlafmohn; der eingedickte Saft der Kapsel (Opium).

13. Rosaceae.

Prunoideae.

Amygdalus communis L. var. amara, Bittermandelbaum, Orient; der Same.
Prunus Laurocerasus L., Kirschlorbeer, Orient, in Südeuropa angepflanzt; die Blätter.
*Prunus Padus L., Trauben- oder Ahlkirsche, alle Teile, namentlich der Same.

14. Papilionaceae.

*Coronilla-Arten, besonders C. varia L. und C. Emerus L., Kronenwicke; Stengel und Blätter.
*Cytisus Laburnum L., Goldregen; der Same.

15. Euphorbiaceae.

*Euphorbia s. Tithymalus (alle Arten), Wolfsmilch; der Milchsaft.
Hippomane Mancinella L., Manzanillabaum, tropisches Amerika; Milchsaft und Frucht (Pfeilgift).
Excoecaria Agallocha L., Blindbaum, Ostindien; der Milchsaft.
Ricinus communis L., Wunderbaum, Südamerika, Ost- und Westindien; der Same.
Jatropha Manihot L., Maniok- oder Cassavestrauch, tropisches Amerika; die Wurzel in frischem Zustande und der Same.
Croton Tiglium L., Purgiercroton, Ostindien; der Same.

16. Coriariaceae.

Coriaria myrtifolia L., Gerberstrauch, Südeuropa; Blätter und Frucht.

17. Anacardiaceae.

Rhus-Arten, besonders
Rhus toxicodendron L., Giftsumach, Nordamerika.
R. varielobata Steud., Kalifornien.
R. vernicifera DC., China und Japan.
R. vernix L., Nordamerika.
R. venenatum Dcn., Nordamerika.
Alle Arten enthalten giftigen Milchsaft.

18. Sapindaceae.

Paullinia-Arten, so P. australis St. Hil., und P. Curuca L., Südamerika; der Saft.

19. Guttiferae.

Clusioideae.

Gummiguttbäume, so
Garcinia ceylanica Roxb., Ceylon.
G. cochinchinensis (Lindl.), Siam und Cochinchina.
Hebradendron cambogioides Grah., Ceylon; von allen der Milchsaft.

20. Flacourtiaceae.

Pangium edule Reinw., Sundainseln; der frische Same.

21. Thymelaeaceae.

*Daphne Mezereum L., Kellerhals, Seidelbast; alle Teile, namentlich Rinde und Same.
*D. Laureola L., wie vorige Pflanze.

22. Umbelliferae.

*Aethusa Cynapium L., Hundspetersilie, Gartengleisse; alle Teile, namentlich Stengel und Blätter.
*Chaerophyllum temulum L., Taumelkerbel, berauschender Kälberkropf; Wurzel, Stengel und Blätter.
*Cicuta virosa L., Wasserschierling, Wüterich; alle Teile, am meisten der Wurzelstock.
*Conium maculatum L., gefleckter Schierling; Stengel und Blätter.
*Oenanthe fistulosa L., röhrige Rebendolde; alle Teile.
Oe. crocata L., gelbmilchende Rebendolde; Südeuropa; alle Teile, besonders die Wurzel.

23. Ericaceae.

*Andromeda polifolia L., Rosmarinheide; Stengel und Blätter.
*Ledum palustre L., Sumpfporst, Mottenkraut; Stengel und Blätter.

24. Primulaceae.

*Cyclamen europaeum L., Alpenveilchen; die Knolle.

25. Loganiaceae.

Strychnos nux vomica L., Brechnußbaum, Krähenaugenbaum, Ostindien; der Same.
St. Tieuté Leschen.; Upasstrauch, Java; die Wurzelrinde.

St. guyanensis MART., Uraribaum, Brasilien und Guyana; der Milchsaft.

St. Ignatii BERG. = Ignatia amara L., Ignatiusstrauch, Philippinen; der Same.

26. Apocynaceae.

Cerbera Ahovai L., Ahovahibaum, Westindien; der Milchsaft.

C. Thevetia L., schmalblätteriger Schellenbaum, Westindien; wie vor.

C. Tanghin HOOK. = Tanghinia madagascarensis PCH. TH., Madagaskar; Frucht und Same.

27. Convolvulaceae.

Convolvulus Scammonia L., Purgierwinde, Kleinasien und Syrien; die Wurzel.

Ipomoea Jalapa L., Jalapenwinde, Mexiko; die Wurzel.

28. Solanaceae.

Solanum-Arten, vornehmlich

*S. nigrum L., schwarzer Nachtschatten; alle Teile.

*S. Dulcamara L., Bittersüß; alle Teile.

*Atropa Belladonna L., Tollkirsche, Belladonna; alle Teile, hauptsächlich Wurzel und Frucht.

Mandragora officinalis L., Alraunwurzel, Mediterranflora; die Wurzel.

*Datura Stramonium L., Stechapfel; alle Teile, besonders der Same.

D. arborea L., Peru; wie vorige.

*Hyoscyamus niger L., Bilsenkraut; alle Teile, vorzüglich Wurzel und Same.

29. Scrophulariaceae.

Alle Arten von Digitalis, besonders

*Digitalis purpurea L., roter Fingerhut; alle Teile, hauptsächlich die Blätter.

*Gratiola officinalis L., Gottesgnadenkraut; alle Teile, am stärksten die Wurzel.

*Pedicularis palustris L., Sumpfläusekraut; Stengel und Blätter.

*P. silvatica L., Waldläusekraut; wie vorige.

30. Cucurbitaceae.

*Bryonia alba L. und B. dioica L., Zaun- oder Giftrübe; die Wurzel.

Cucumis Colocynthis L., Coloquinthgurke, Orient; die Frucht.

Momordica Balsamina L., Balsamgurke, Ostindien; die Frucht.

M. elaterium L. = Ecballium officinale NEES, Springgurke, Südeuropa: die Frucht.

31. Rubiaceae.

Cephaëlis Ipecacuanha RICH., echte Ipecacuanha, Brasilien; die Wurzel.

32. Caprifoliaceae.

*Sambucus Ebulus L., Attich oder Zwerghollunder; die Wurzel und Blätter.

33. Lobeliaceae.

*Lobelia Dortmanna L., der Milchsaft aller Teile.

L. inflata L., Nordamerika, alle Teile, hauptsächlich der Stengel.

34. Compositae.

*Lactuca virosa L., Giftlattich; der Milchsaft aller Teile.

*L. Scariola L., wilder Lattich; wie vorige.

Crepis lacera TEN., zerschlitzter Pippau, Italien; alle Teile, hauptsächlich Blätter.

SYDOW.

Giftprobe nach ROSSBACH zum Nachweis von Alkaloiden, besteht in der Einwirkung der giftigen Alkaloide auf Infusorien.

Giftreizker ist Lactarius torminosus SCHRÖT. (Hymenomycetes).

Giftschlangen. Man belegt mit dem Namen Giftschlangen (Thanatophidia s. Serpentes venenosi) diejenigen Schlangen (Ophidii), welche jederseits am Kopfe in der Schläfengegend eine von den Speicheldrüsen verschiedene Drüse, sogenannte Giftdrüse, besitzen, deren giftiges Sekret durch einen Ausführungsgang zu der Basis eines im Oberkiefer sitzenden, sogenannten Giftzahnes geleitet wird, der zur Weiterleitung desselben entweder einen inneren Kanal, welcher an der Spitze mit einer schlitzförmigen Öffnung nach außen mündet, umschließt oder an der Vorderfläche mit einer Längsfurche versehen ist. Sie bilden den Gegensatz zu den weit zahlreicheren Schlangenarten, denen der fragliche Giftapparat fehlt und welche man als Serpentes innocui zusammenfaßt, obschon auch diese durch ihren Biß unangenehme Verletzungen herbeiführen können. Die bald zusammengedrückten, bald kugelartigen, bald mehr zylindrischen Giftdrüsen erreichen bei einzelnen Giftschlangen (Causus, Callophis) eine außerordentliche Größe, so daß sie $^1/_6$—$^1/_4$ der Körperlänge des Tieres ausmachen und sich bis in die Bauchhöhle ausdehnen. Die Giftzähne, auch Gifthaken genannt, sind von sichel- oder schwertförmiger Gestalt und sitzen stets vorn im Oberkiefer. Da, wo gewöhnliche Zähne vor gefurchten sich finden, wie dies bei der Abteilung der Trugnattern (Suspecti) der Fall ist, sind niemals Giftdrüsen vorhanden. Die Schlangen mit durchbohrten

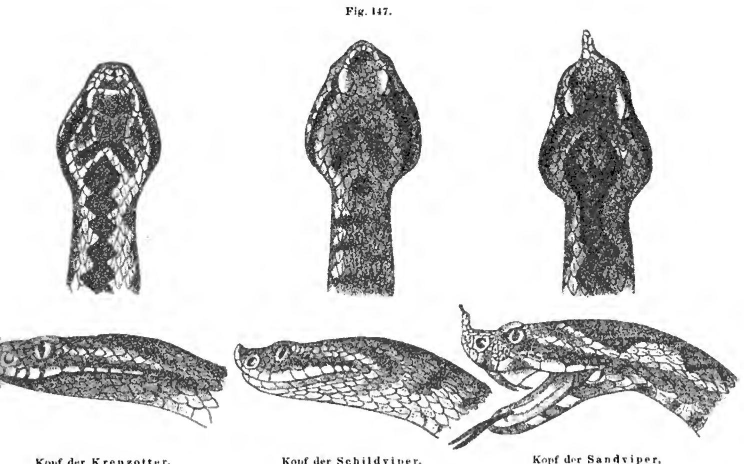
Giftzähnen bilden die Abteilung der Solenoglyphen (von σωλήν Röhre und γλύφω aushöhlen) oder Viperini; bei ihnen stehen außer den beiden Giftzähnen nur noch unmittelbar hinter jedem derselben 2—6 kleine Giftzähne oder Reservehaken, die zum Ersatz der ersteren dienen, wenn diese abgestoßen sind. Bei diesen Schlangen liegen die Giftzähne in der Ruhe oder beim Fressen mit der Spitze nach hinten gerichtet in einer Scheide wie in einer Tasche verborgen, richten sich aber beim Öffnen des Rachens durch einen besonderen Muskel dergestalt auf, daß ihre obere Öffnung auf die Mündung des Drüsenausführungsganges paßt, der, wie die Drüse selbst, von quergestreiften Muskeln umgeben ist, die das Drüsensekret in die Zahnröhre hineinpressen. Bei den Schlangen mit gefurchtem Giftzahn, welche die Abteilung der Proteroglyphen (πρότερος vorn, γλύφω aushöhlen) oder Colubrini venenosi bilden, stehen die Giftzähne ebenfalls allein im Oberkiefer oder bei einzelnen der dahin gehörigen Landschlangen und besonders bei den Hydrophidae (Meer- und Seeschlangen) vor anderen soliden Zähnen.

Die Giftschlangen gehören, wie die Schlangen überhaupt und noch mehr wie diese, vorherrschend den tropischen Ländern an. Man kennt bis jetzt unter 900 bis 1000 Schlangen noch nicht 100 sichere giftige Arten; doch differiert das Verhältnis in den einzelnen Ländern sehr. So ist z. B. auf den Sundainseln die Hälfte aller Schlangen giftig und in Australien, auf Martinique u. s. w. stellt sich das Verhältnis noch ungünstiger. In Europa leben nur drei kleine Giftschlangenarten, die zu den Solenoglyphen und zu der nur in der Alten Welt angetroffenen Abteilung der Viperidae (Vipern) gehören, die sich durch einen breiten, hinten stark abgesetzten Kopf ohne Gruben und vertikale Pupillen charakterisieren. Den größten Verbreitungsbezirk unter den europäischen besitzt die Kreuzotter (Kupfernatter, Höllennatter, Adder), Vipera (Pelias) berus L. (V. torva Lenz), mit ihren verschiedenen, zum Teil als besondere Arten (Vipera chersea L., V. prester L.) beschriebenen Varietäten. Diese selten über 50—60 *cm* lange Giftschlange kommt im ganzen mittleren Europa vor, geht nördlich bis zum 67° n. Br. und südlich bis zum 38° n. Br. vor; in den Alpen steigt sie bis zu einer Seehöhe von 1700 *m* auf. Sie findet sich auch in England, Rußland und im angrenzenden Asien, wo sie bis zur Insel Sachalin, 160° ö. L. geht. In Südeuropa wird sie teilweise durch die größere Schild- oder Aspis-Viper, Vipera aspis L. (V. Redii Latr.), ersetzt, die sich vielfach mit der Kreuzotter findet und besonders häufig in Südfrankreich, Italien und der Schweiz, seltener in Südtirol und Illyrien, in Deutschland in Lothringen und im Schwarzwalde vorkommt. Die dritte europäische Art ist die Sandviper, Vipera ammodytes L. (V. illyrica Laur.), die häufig in Illyrien, Kärnten, Krain, Steiermark, Südungarn und auf der Balkanhalbinsel, selten in Tirol vorkommt. Zahlreicher sind die Viperiden in Afrika, die zum Teil weit größer (bis 1·7 *m*) und armsdick werden, und von denen einzelne durch sonderbare Hervorragungen über den Augen, wie die Hornviper von Ägypten, Cerastes aegyptiacus Wagl. (C. cornutus Wagl.) und die Helmbuschviper vom Kap, Cerastes lophophrys Wagl., sich auszeichnen. Sie gehören zu den Gattungen Clotho (dahin Clotho arietans Gray, die Puffotter im südwestlichen Afrika, so genannt wegen ihres heftigen Anpralles beim Beißen), Cerastes, Atractaspis, Brachycranion u. a. m. Auch Ostindien hat einige gefährliche Giftschlangen aus der Abteilung der Viperinen, Daboia Russellii Wagl. und Echis carinata Wagl.

Die Solenoglyphen Amerikas sind sämtlich Crotaliden oder Grubenottern, die sich durch eine zwischen Augen und Nasenlöchern befindliche, mit kleinen Schuppen eingefaßte Grube von den Viperinen unterscheiden. Ein Teil der Crotalinen zeichnet sich durch die Anwesenheit einer Anzahl plattgedrückter, mit einander artikulierender Hornringe am Ende des Schwanzes aus, deren Bewegung beim Heben des letzteren ein eigentümliches klapperndes Geräusch hervorbringt, das ihnen den Namen Klapperschlangen verschafft hat. Dies ist bei der Gattung Crotalus (Caudisona, Urocrotalus) der Fall, von welcher Crotalus durissus Daud. und C. horridus Daud. die Hauptarten sind, die beide eine Länge von 1·5 *m* er-

reichen und durch die Landenge von Panama scharf geschieden sind. Die erstere Art, die gemeine Klapperschlange, geht nördlich bis zum 45° und ist von Unterkanada durch die Binnenländer der nordamerikanischen Union bis Karolina, Florida, Kalifornien und Mexiko verbreitet; die zweite, die Schauerklapperschlange, in Brasilien „Cascavela" genannt, ist auf Südamerika (Guyana, Surinam, Brasilien, Paraguay, Peru, Chile) und auf die benachbarten Inseln (Antillen) beschränkt. Im südlichen Nordamerika findet sich noch eine größere, bis 2 *m* lange Art, C. adamanteus PAL. DE BEAUV., in Florida die etwas kleinere „Massagua", C. (Crotalophorus) miliarius GRAY. Von Crotalus dadurch verschieden, daß am Schwanzende statt der Klapper nur eine Anzahl dorniger Schuppenreihen existiert, ist die Gattung Lachesis, die durch den „Surukuku" oder „Buschmeister" der holländischen Kolonisten in Surinam, auch „la grande vipère des bois" genannt, Lachesis rhombata PR. NEUWIED (Crotalus mutus L.), eine Giftschlange von 2—3 *m* Länge und mit 2 bis 3 *cm* langen Giftzähnen, vertreten wird. Zu den Grubenottern ohne Schwanzanhang

Fig. 147.



Kopf der Kreuzotter, Vipera berus L. — Kopf der Schildviper, Vipera aspis L. — Kopf der Sandviper, Vipera ammodytes L.

(FR. WERNER, Reptilien und Amphibien Österreich-Ungarns. Wien 1897.)

gehören die Gattungen Trigonocephalus, Ancistrodon und Bothrops, deren gefürchtetste Hauptrepräsentanten Bothrops lanceolatus WAGL., die Lanzenschlange von Martinique und St. Lucia, Trigonocephalus atrox L., die Labarischlange, „Labaria" oder „Sororaima" von Brasilien und die ebenfalls brasilianische T. jararaca PR. NEUWIED, die „Jararaca" sind, zu denen sich noch Ancistrodon piscivorus HOLBR., eine Süßwasserschlange Nordamerikas, gesellt, welche gelegentlich Badende anfällt. In Asien lebt Trimeresurus viridis MERR., die Gras- oder Papageischlange auf Java, Calloselasma rhodostoma SCHLEGEL, und von der namentlich auf Ceylon lebenden, höchst giftigen Hypnale nepa COPE wird von den Singalesen das Gift zur Bereitung einer furchtbaren, „Kabaratel" genannten Giftmischung benutzt.

Aus der Abteilung der Proteroglyphen findet sich die im Wasser lebende Familie der Hydrophiden besonders im Indischen und Stillen Ozean, von wo aus diese Schlangen auch in die Strandseen und Flußmündungen eindringen. Die gemeinste

dieser mit einem Ruderschwanze versehenen Giftschlangen ist die etwa 1 *m* lange Pelamys bicolor DAUD., von Madagaskar bis in den Golf von Panama verbreitet. Man kennt indes mehr als 50 Arten, von denen 37 auf die Gattung Hydrophis (darunter H. cyanocincta GÜNTH., 2 *m* lang, in den Meeren von Ceylon bis Japan) kommen, während die übrigen auf die Genera Pelamys, Platurus, Hydrus, Liopala, Disteira, Enhydrina und Aspisurus sich verteilen.

Die auf dem Lande lebenden Proteroglyphen, welche man als Elapiden oder wegen ihres runden Schwanzes als Conocercinen bezeichnet, sind sämtlich tropische Schlangen, zum Teil von großer Schönheit, zum Teil von ganz außerordentlichen Dimensionen. Ersteres gilt namentlich von den Angehörigen der in Nord-, Zentral- und Südamerika und Ostindien vorkommenden Gattung Elaps, Prunknatter, von denen die Korallenschlange, „Cobra di coral", Elaps corallinus PR. NEUW., besonders schön gezeichnet ist. Die größten Giftschlangen bilden verschiedene ostindische Arten von Ophiophagus, von denen O. elaps SCHLEG. selbst 4—5 *m* lang wird. Auch die in Ostindien unter dem Namen „Bongare" bekannten, sehr gefürchteten Felsenschlangen, Bungarus annularis DAUD., B. fasciatus SCHNEID. „Sankeischlange", B. coeruleus DAUD. „Krait" und B. semifasciatus KUHL haben ihrer Länge wegen die Benennung Pseudoboa oder Bastardriesenschlange erhalten. Hierher gehören auch die Schlangen mit den größten Giftdrüsen: Causus rhombeatus WAGL. im südlichen Afrika, Dinophis Jamesonii TRAILL von der Goldküste u. a. m. Besonders auffällig ist die Gattung Naja, Schildviper, dadurch, daß der Hals durch die verlängerten vorderen Rippen ausdehnbar ist. Zu diesem Genus gehören zwei der giftigsten Schlangen, die bis 2 *m* lange ostindische Brillenschlange oder Hutschlange „Cobra di capello", Naja tripudians MERR., die ihren deutschen Namen einer schwarzen, brillenförmigen Zeichnung auf der Nackenscheibe verdankt, und die nicht in dieser Weise gezeichnete, etwas kleinere ägyptische Brillenschlange, Naja Maja MERR., die von den Arabern als „Hadschi Nescher" bezeichnete Aspis der Alten, die „Schlange der Kleopatra". Eine größere Anzahl Giftschlangen aus der Abteilung der Elapiden, die zum Teil der ersteren an Giftigkeit nicht nachstehen, wie Pseudechis porphyriacus WAGL. und die Tigerschlange, Hoplocephalus curtus GÜNTH., findet sich in Australien.

Die Bedeutung der Giftschlangen für die öffentliche Gesundheitspflege darf nicht nach der äußerst kleinen Zahl von Verletzungen durch den Biß der Kreuzotter, die selbst bei Kindern, die sie in der Regel betreffen, nur ausnahmsweise tödlich verlaufen, beurteilt werden. Auch die südeuropäische Viper gibt, obschon dieselbe etwas gefährlicher ist (nach VIAUD GRAND-MARAIS starben in der Vendée und dem Departement Loire-inf. von 316 Verletzten 44, also 14%) kein zutreffendes Bild von der Gefahr der Thanatophidien. Dasselbe erhalten wir aus statistischen Berichten über Ostindien. So wurden in Bengalen, Assam, Orissa, Punjab, Aude und Birma im Jahre 1869 11.416 Todesfälle durch Schlangenbiß amtlich festgestellt und es ist wahrscheinlich, daß mindestens 20.000 Menschen, das ist 16 von 100.000 Lebenden in dieser Weise zugrunde gingen. In Bengalen allein starben im Jahre 1874 7595 und im Jahre 1875 8807 Personen am Schlangenbiß; in dem 80 Quadratmeilen großen Distrikte Kolman in der bengalischen Provinz Baduan kommt bei einer Bevölkerung von 300.000 Menschen täglich 1 Todesfall zur Anzeige. Diese höchst bedeutende Mortalität rührt namentlich von dem häufigen Eindringen der ostindischen Giftschlangen in die Wohnungen und selbst in die Kleidungsstücke und Bettstellen her, was bei den in Wäldern und auf Haiden vorzugsweise häufigen, einheimischen Vipern nur höchst selten zurifft. Dazu kommt aber noch, daß der Biß einzelner indischer Thanatophidien absolut tödlich ist, wenn nicht unmittelbar Hilfe geleistet wird. Dies gilt nicht bloß für die gigantischen Giftschlangen (Ophiophagus, Bungarus), sondern auch für die nicht viel mehr als 1 *m* lange Brillenschlange, die beiden Viperarten Daboia Russellii und Echis carinata und die für den Badenden äußerst gefährlichen Hydrophis-Arten. Die letztgenannten Tiere verleihen durch kräftige Bewegung des ganzen Körpers

ihren Bissen besonderen Nachdruck, so daß der Giftzahn möglichst tief eingetrieben wird, und stehen dadurch im Gegensatze zu den höchst torpiden amerikanischen Klapperschlangen, welche ihre Giftzähne beim Biß oft gar nicht verwenden. S. WEIR MITCHELL stellt die Mortalität der Klapperschlangenbisse auf 12·5%, also niedriger als diejenige der Viper und bedeutend niedriger als diejenige der ostindischen Thanatophidien zusammengenommen,* die nach IMLACH 30% ausmachte, welche Verhältniszahl, wenn sie richtig ist, die Summe der Verletzungen durch Giftschlangen in Bengalen auf ca. 40.000 im Jahre stellen würde.

Es ist daher nicht zu verwundern, daß in Schlangenländern besondere Maßregeln zur Vertilgung oder Verminderung der Giftschlangen getroffen wurden. Man hat sowohl in Bengalen als auch in Frankreich, Deutschland, Tirol, Steiermark Prämien für getötete Schlangen ausgesetzt. Wie wesentlich solche Prämien wirken, zeigt die in Indien gemachte Erfahrung, daß mit der Herabsetzung der Prämien auch sofort die Zahl der Opfer des Schlangenbisses wieder zunahm. Im Departement Haute Marne wurden 1856 14.150 Vipern vertilgt, 1857 sogar 19.066, 1858 11.532, 1859 10·330 und in den drei ersten Quartalen von 1861 7036, somit in dem ganzen Zeitraum gegen 60.000 (SOUBEIRAN). Wichtig ist in Schlangengegenden auch die Schonung bestimmter Tiere, welche als Schlangenfeinde bekannt sind, wozu in Deutschland Igel, Iltis, Wiesel, Dachs, Bussard, Eichelhäher und Storch gehören. In exotischen Gegenden hat man schlangenvertilgende Vögel, z. B. den Sekretär (Serpentarius secretarius) auf Martinique geradezu angesiedelt. Zur Fernhaltung der Giftschlangen von menschlichen Wohnungen dient in Ostindien Anstrich der Wände mit unreiner Karbolsäure oder Kohlenteer, den die Tiere sehr scheuen (FAYRER). In Europa ist das unnötig, dagegen ließen sich manche Fälle von Vergiftung durch Kreuzotter- oder Vipernbiß durch eingehende Belehrung des Publikums und insbesondere der Kinder über diese Schlangen, deren Aufenthaltsort und deren Gefährlichkeit, verhüten. Das Einsammeln von Reptilien durch Kinder ist seitens der Eltern und Lehrer ganz zu untersagen, da es nicht leicht möglich ist, sie über die diagnostischen Merkmale genau zu unterrichten. Selbst Schlangenkenner von Profession können sich beim bloßen Ansehen täuschen, wie z. B. DUMÉRIL von einer Viper gebissen wurde, die er in die Hand nahm, weil er sie für die ungiftige Aeskulapnatter (Coluber longissimus LAUR., C. Aesculapii STURM C. flavescens GMEL.) gehalten hatte. Das häufige Vorkommen der Bisse an den unteren Extremitäten bei barfuß gehenden Kindern in Waldungen oder auf Haiden legt es dringend an das Herz, derartige Lokalitäten nur mit hohen Lederstiefeln zu betreten.

Näheres über die Vergiftung und ihre Behandlung enthält der Artikel Schlangengift (s. d.).

Literatur: LENZ, Schlangenkunde. Gotha 1882. — FAYRER, Thanatophidia of India. London 1872. — HUSEMANN, Toxikologie, pag. 297. († TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Giftschrank und Auxiliargiftschrank. Unter „Giftschrank" ist ein durch bestimmte obrigkeitliche Verfügungen geforderter und nach besonderen Vorschriften eingerichteter Schrank zur Aufbewahrung von Giften in Apotheken oder anderen zum Handel mit Giften berechtigten Geschäften zu verstehen. Für sämtliche Bundesstaaten des Deutschen Reiches sind nach einem Entwurfe des Bundesrates vom 29. November 1894 fast gleichlautende Polizeiverordnungen über den Handel mit Giften erlassen worden, in denen auch genaue Vorschriften über die Aufbewahrung derselben sich finden; für Preußen z. B. unter dem 24. August 1895.

Nach diesen Polizeiverordnungen soll der Giftschrank in der verschlossen zu haltenden „Giftkammer" aufgestellt sein, einem mit fester Umwährung versehenen Raume — für Apotheken ist auch ein Lattenverschlag zulässig —, der die Bezeichnung „Gift", „Venena" oder „Tab. B" in weißer Schrift auf schwarzem Grunde an der Außenseite der Tür tragen soll; die „Giftkammer" soll sich in einem der Vorratsräume, am zweckmäßigsten in der „Materialkammer" be-

finden, soll Raum bieten für eine darin arbeitende Person, mit einem Tisch oder einer Dispensierplatte versehen und durch Tageslicht erhellt sein. Der gleichfalls stets verschlossen zu haltende „Giftschrank“ selbst, welcher in gleicher Weise wie die Giftkammer zu bezeichnen ist, muß mindestens drei durch Türen wiederum verschlossene Abteilungen enthalten, welche in weißer Schrift auf schwarzem Grunde die Bezeichnungen „Arsenicalia“, „Mercurialia“, „Alcaloides“ führen müssen; eine vierte Abteilung für „Cyanata“ ist nicht unbedingt erforderlich, da es zulässig ist, diese Präparate bei den „Alcaloides“ unterzubringen. Die Gefäße für die drei Abteilungen müssen die Bezeichnung ihres Inhalts ebenfalls in weißer Schrift auf schwarzem Grunde tragen. Als Dispensiergerätschaften, welche gleichfalls im „Giftschranke“ aufzubewahren sind, und welche mit der Bezeichnung „Gift“, „Venena“ oder „Tab. B“ in weißer Schrift auf schwarzem Grunde versehen sein müssen, sind erforderlich mindestens eine Wage, ein Mörser und ein Löffel.

Die Frage, welche Stoffe bezw. Gifte in den Giftschrank aufzunehmen sind, ist für Deutschland ebenfalls durch die auf Grund des Bundesratsbeschlusses vom 29. November 1894 erlassenen Polizeiverordnungen gelöst, indem die daselbst als Gifte der Abteilung I bezeichneten Stoffe, unter welche auch sämtliche Stoffe, die nach dem Deutschen Arzneibuche „sehr vorsichtig aufzubewahren“ sind, fallen, im Giftschranke Platz finden müssen.

Da es sich als zweckmäßig herausgestellt hat, so ist für Deutschland die Anbringung eines kleinen Giftschränkchens, des sogenannten „Hilfs- oder Auxiliar-Giftschrankes“ in der Offizin der Apotheken, also außerhalb der Giftkammer, zugelassen, dessen Einrichtung aber auch hinsichtlich der Dispensiergeräte derjenigen des Giftschrankes in der Giftkammer entsprechen muß.

Wenn der Verbrauch von Giften in Apotheken so gering sein sollte, daß ein solcher Hilfsgiftschrank allein ausreichend ist, so kann von dem Vorhandensein einer Giftkammer ganz abgesehen werden.

Die Notwendigkeit einer besonderen Sorgfalt und Vorsicht in der Aufbewahrung der Gifte haben auch sämtliche außerdeutschen Staaten anerkannt. In allen werden ein oder mehrere Giftschränke gefordert, die stets sorgfältig verschlossen gehalten werden müssen, wenn auch so weitgehende Vorschriften für die innere Einrichtung derselben wie in Deutschland annähernd nur noch in einigen nordisch-germanischen Staaten (Dänemark, Finland, Niederlande) vorhanden sind. Die romanischen Staaten begnügen sich mit weit allgemeiner gehaltenen Bestimmungen über die Aufbewahrung der Gifte, indem sie es jedem Einzelnen überlassen, selbst für die erforderliche Sicherheit Sorge zu tragen.

Da der Begriff „Gift“ sich nicht ohne weiteres definieren läßt (s. pag. 642), so haben sämtliche Staaten zu dem Hilfsmittel gegriffen, Verzeichnisse herzustellen von denjenigen Stoffen, welche als Gifte im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen zu gelten haben, und welche im verschlossen zu haltenden „Giftschranke“ aufzubewahren sind. W. Laux.

Nach den Bestimmungen der Pharm. Austriaca sind in den Apotheken die in Tab. I u. II genannten Arzneimittel in einem versperrbaren Kasten, bezw. von den übrigen abgesondert aufzubewahren. Alle Gefäße, in welchen diese Arzneimittel enthalten sind, müssen mit einer dauerhaften, unverlöschlich fixierten oder eingebrannten Signatur versehen sein.

Zur Aufnahme der angeführten Arzneimittel, welche im Dispensierlokale (Offizin) der Apotheken zur Aufbewahrung gelangen, sind bei Neuerrichtung von Apotheken, sowie bei Erneuerungen oder Nachschaffungen Standgefäße mit kreuzförmig eingeschnittenem und geschliffenem Stöpsel (Frankesche Form) aus Glas zu beschaffen. Auf diesen Glasstöpseln ist die Signatur und außerdem die Maximaldose des betreffenden Arzneikörpers, und zwar bei Arzneimitteln der Tab. I in weißer Schrift auf schwarzem Grunde, bei jenen der Tab. II mit roter Schrift auf weißem Grunde anzubringen. (Verordnung des Min. d. Innern vom 18. Mai 1898, R. G. Bl. Nr. 85.)

Die Tabelle I führt gegenwärtig folgende Arzneimittel an: Acidum arsenicosum, Atropinum sulfuricum, Hydrargyr. bichlorat. ammoniat., Hydrargyr. bichlorat. corrosiv., Hydrargyr. bijodat. rubrum, Hydrargyr. oxydat. flavum, Pastilli Hydrargyri bichlor. corros., Phosphorus, Physostigminum salicyl., Solutio arsenicalis Fowleri, Strychninum nitricum, Veratrinum.

Die angeführten Vorschriften über Aufbewahrung und Signierung gelten aber auch für solche nicht offizinelle Arzneimittel, welche ihrer Wirkung nach sich an jene in der Tabelle I u. II der Pharmakopöe genannten anreihen.

Bezüglich der Aufbewahrung der Gifte (s. pag. 645) bei Gewerbsleuten, welche die Konzession zum Gifthandel besitzen, besagt § 11 der Ministerialverordnung vom 21. April 1876, R. G. Bl. Nr. 60: „Bei Gewerben, welche mit Gift Handel treiben, hat derjenige, welcher der Handlung vorsteht, für die gehörige Verwahrung und Absonderung der Giftwaren von den übrigen, sowie für die entsprechende Bezeichnung und Verschließung der Gift enthaltenden Gefäße Sorge zu tragen." HAIMEL.

Giftschwämme s. Giftpflanzen und Pilzvergiftung.

Giftspinnen nennt man jene spinnenähnlichen Arthropoden, welche giftige Bisse zu erteilen vermögen. Manche von ihnen verdienen diesen Namen kaum; so besitzen z. B. die Spinnengattungen Tegenaria (Hausspinne), Encharia, Drassus u. s. w. sehr geringe und völlig wirkungslose Säfte. Auch die „Taranteln" scheinen ziemlich harmlos zu sein, wie sich sowohl aus den Angaben der neueren Literatur als auch aus Versuchen mit Extrakten der russischen Tarantel (Lycosa singoriensis LAXM.) ergibt. Die mittelalterlichen Epidemien des Tarantismus sind daher wohl eher wie der Veitstanz (Chorea) als Beispiele psychischer Ansteckung, denn als Folge des Bisses einer Spinne zu betrachten. Ebenso sind die von den Russen so sehr gefürchteten Solpugen, spez. Galeodes ungefährlich; ihr Biß hat höchstens die Wirkung eines Bienen- oder Wespenstiches, und da ihnen eine Giftdrüse fehlt, sind die lokalen Reizerscheinungen nach dem Bisse teils auf die mechanische Reizung durch den Biß, teils auf die Wirkung des Speichels der Tiere zurückzuführen. Auffallend kräftig erscheint dagegen das Gift der Kreuzspinne, die während ihrer ganzen Entwickelung vom Ei an ein Gift enthält, und zwar in solcher Menge, daß die Giftmasse einer einzigen Spinne, als Extrakt präpariert, hinreichen würde, ca. 1000 halbwüchsige Katzen zu töten. Überdies ist dieses Gift gegen physikalische und chemische Einflüsse sehr widerstandsfähig. Von wirklich gefährlichen Spinnen kommen nur die Mygaliden in Betracht, welche nach den allerdings spärlich vorliegenden Beobachtungen dem Menschen lebensgefährlich werden können. Nemesia caementaria LATR. bewirkt sehr schmerzhafte Geschwüre und gelegentlich auch den Tod. Die gefährlichsten Spinnen von allen enthält die Gattung Lathrodectes, deren Arten über das südliche Europa, Rußland bis Zentralasien und Neuholland verbreitet sind. — S. auch Spinnengift.

Literatur: R. KOBERT, Beiträge zur Kenntnis der Giftspinnen. Stuttgart 1901.

v. DALLA TORRE.

Giftweizen, Giftkörner, Mäuseweizen. Zur Bereitung desselben löst man 1 *g* Strychninnitrat in 200 *g* heißen Wassers, färbt die Lösung tiefblau oder rot mit Methylviolett bezw. Fuchsin und gießt sie auf 500 *g* Weizenkörner; nachdem die Lösung aufgesogen ist, trocknet man den Weizen wieder bei einer Temperatur von 30—35°.

Ebenso kann arsenige Säure verwendet werden. Man verfährt dann folgendermaßen: 1000 T. Körner übergießt man in einem kupfernen Kessel mit einer lauwarmen Lösung von 20 T. arseniger Säure und 20 T. Pottasche in 333 T. Wasser. Man tränkt wie oben und läßt dann an der Sonne trocknen.

Bei Anwendung des Giftweizens verfährt man so, daß man alle Mäuselöcher zutritt und dann am nächsten Tage in alle neu entstandenen Löcher 1 Eßlöffel voll des Giftweizens recht tief in das Loch einfüllt und zutritt. So verfährt man alle Tage, bis keine neuen Löcher mehr entstehen. KARL DIETERICH.

Giftwüterich ist Cicuta virosa L. (Umbelliferae).

Giftwulstling, Knollenblätterschwamm, auch falscher Champignon, ist Amanita phalloides QUAL. (A. bulbosa BULL.). Wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Champignon (s. Amanita) gibt er wohl am häufigsten Anlaß zu Vergiftungen. Die Erscheinungen treten meist noch später auf als bei anderen Pilzvergiftungen (s. d.), nach 10—12 oder gar erst nach 20 Stunden, haben Ähnlichkeit mit einem Brechdurchfall, und unter hochgradigem Verfall, meist unter Bewußtlosigkeit gehen die Kranken am 2. oder 3. Tage zugrunde. Nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ der beobachteten Fälle geht in Genesung über.

Die giftige Substanz ist nicht bekannt; KOBERT hat sie als eine die Blutkörperchen auflösende Toxalbumose bezeichnet und Phallin genannt. Dagegen spricht jedoch die Tatsache, daß das Gift in der Siedehitze nicht zerstört wird; auch die Erscheinungen sind nicht die eines Blutgiftes, vor allem ist der Harn stets frei von Eiweiß und Blutfarbstoff (SEIBERT, Diss. 1893).

Bei dem späten Auftreten der ersten Vergiftungserscheinungen hat die antidotarische Behandlung wenig Aussicht auf Erfolg. Immerhin muß der Magen und Darm entleert werden. Durch Tannin und Tierkohle soll das Gift gebunden werden, auch Zwiebel- oder Knoblauchsaft mit einigen Tropfen Äther werden empfohlen.

J. M.

Giftwurzel ist Radix Vincetoxici.

Gigantochloa, Gattung der Gräser, Gruppe der Bambuseae; ausgezeichnet durch die monadelphischen Staubblätter. In Hinterindien und auf den malayischen Inseln, oft bis 40 *m* hoch wachsend: „Bambu".

G. verticillata (WILLD.) KURZ und G. aspera KURZ besitzen eßbare Sprossen.

v. DALLA TORRE.

Gigartina, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Florideae. Der Thallus ist dichotom oder fiederförmig ästig, gallerartig-fleischig, mit oberflächlich sitzenden Cystokarpien. Die Tetrasporen sind kreuzweise geteilt, in hervorragende Häufchen vereinigt.

G. mammilosa AG. s. Carrageen.

G. acicularis LAMOUR., deren Thallus mit dornförmigen Ästen besetzt ist, findet sich unter französischem Carrageen.

SYDOW.

Gigartinaceae, Algenfamilie der Florideae; ausschließlich Meeresbewohner umfassend, mit stielrundem bis blattartig flachem, sehr verschieden verzweigtem, zuweilen proliferierendem Thallus. Die Sporangien meist mit paarig geordneten Tetrasporen, über die Thallusfläche zerstreut, zuweilen in eigenen kleinen Fruchtzweigen ausgebildet.

SYDOW.

Gigli T., geb. 1845 zu Sansepolcro in der Provinz Arezzo, machte seine pharmazeutischen Studien zu Pisa, wurde Chefapotheker am dortigen Hospital und Professor der pharmazeutischen Chemie an der Universität.

BERENDES.

Giglis Harnsäurebestimmung s. Harnsäure.

Gigonza im südlichen Spanien besitzt Schwefelquellen von 18°.

Gilbkraut ist Genista tinctoria L. (Papilionaceae).

Gilbwurz ist Curcuma.

Gilib. = GIL. = JEAN EMANUEL GILIBERT, geb. am 21. Juni 1741 zu Lyon, war Professor der Botanik in Wilna, später in Lyon und starb daselbst am 2. September 1814.

R. MÜLLER.

Gilibertia, Gattung der Araliaceae; kahle Bäume oder Sträucher mit einfachen und 3—5lappigen Blättern und einzelnstehenden Blütendolden.

G. arborea (L.) MARCH. (Dendropanax arboreum DECNE. et PLANCH.) in Zentralamerika, Westindien, Brasilien, Columbia u. s. w. Wurzel und Blatt als Antispasmodikum, Diaphoretikum und zerteilendes Mittel angewendet. v. DALLA TORRE.

Gillenia, eine bloß in Nordamerika verbreitete Gattung der Rosaceae, Unterfamilie Spiraeoideae, mit 2 Arten:

G. trifoliata (L.) MOENCH und G. stipulacea NUTT., Indian physic, Indian hippo, American ipecac, BOWMANS root, sind perennierende, bis meterhohe Kräuter mit mehrfach fiederschnittigen Blättern, großen Nebenblättern und lang gestielten weißen, in der Knospe gedrehten Blüten.

Der Wurzelstock ist wagrecht, gegen 2 *cm* dick, knotig, hart und holzig; eine dünne, harzig punktierte Rinde bedeckt den etwa achtmal dickeren, konzentrisch geschichteten, von feinen Markstrahlen durchzogenen, weißlichen Holzkörper. Die Droge riecht schwach, die Rinde schmeckt nicht unangenehm bitter, speichelerregend, das Holz ist geschmacklos.

Als wirksamen Bestandteil der Gillenia betrachtet man die Glykoside Gillenin und Gilleïn (CURRY, Amer. Journ. of Ph., 1892), welche in Gaben von 0·03 bis 0·06 *g* Erbrechen bewirken; man benutzt aber nur die Droge als mildes Emetikum in Gaben von 1·0—2·0 *g*. M.

Gillet-Hains Reaktion auf Ketone besteht darin, daß wässerige Lösungen von Ketonen mit NESSLERs Reagenz einen gelben, kristallinischen Niederschlag geben.

Literatur: Zeitschr. f. analyt. Chem., 42. ZERNIK.

Gingergrasöl wurde bisher als eine geringe Sorte Palmarosaöl angesehen (s. Geraniumöl, indisches), zudem kam es fast immer verfälscht in den Handel.

Nach neueren Untersuchungen von SCHIMMEL & CO.[1]) dürfte sich indes die Pflanze, die das Gingergrasöl liefert, wesentlich von Andropogon Schoenanthus, der Stammpflanze des Palmarosaöls, unterscheiden. Allerdings sind die Nachforschungen über die Abstammung und auch über den eigentlichen Ort der Gewinnung des Gingergrasöls bisher ohne Erfolg geblieben. Die ersten Mitteilungen über die Eigenschaften des Öles geben GILDEMEISTER und STEPHAN.[2]) Sie hatten ein Öl vom sp. Gew. 0·897, $\alpha_D = -2^\circ 8'$, welches mit Natriumnitrit und Eisessig eine schwache Reaktion auf Phellandren (s. d.) gab.

Das von SCHIMMEL & CO. untersuchte Öl hatte folgende Konstanten: Sp. Gew. bei 15° 0·9380; $\alpha_D + 22^\circ 40'$; V. Z. 24; V. Z. nach der Acetylierung 166. 1 T. Öl löste sich in 2·3 T. 70%igem Alkohol; die Lösung trübte sich auf Zusatz von mehr Alkohol. Bei 5—6 *mm* Druck destillierte das Öl zwischen 50 und 100°. An Bestandteilen konnten nachgewiesen werden: d-Phellandren, vermutlich identisch mit dem d-α-Phellandren von WALLACH (LIEBIGs Annal. 1904, 536), d-Limonen, Dipenten; ferner ca. 0·2% eines dem Citral isomeren Aldehyds $C_{10}H_{16}O$, ein farbloses Öl von nicht unangenehmem Geruch, der sowohl an Önanthaldehyd als an Citronellal erinnert, Siedep. 76—78° bei 5 *mm*, 221—224° bei 754 *mm*; weiter Dihydrokuminalkohol, $C_{10}H_{16}O$, Siedep. 226—227° bei 776 *mm*, 92—93·5° bei 5—7 *mm*, sp. Gew. 0·9510, $\alpha_D -13^\circ 18'$. Außerdem enthielt das Öl noch Geraniol und i-Karvon.

Literatur: [1]) Ber. SCHIMMEL & Co., 1904, April und Oktober, 1905 April. — [2]) Arch. d. Pharm. 234. ZERNIK.

Gingerol. Nach THRESH das scharfe und wirksame Prinzip der Ingwerwurzel in Form eines zähen, strohgelben, bitter und scharf schmeckenden Sirups, der in Weingeist, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen Ölen, Eisessig, Alkalien löslich ist. TH.

Gingivitis (gingiva Zahnfleisch) ist eine Entzündung des Zahnfleisches, die gewöhnlich mit allgemeiner Entzündung der Mundschleimhaut (Stomatitis) einhergeht.

Ginkgo, Gattung der Ginkgoaceae (s. folg. Art.), mit einer einzigen, in China und Japan heimischen, auch bei uns im Freien ausdauernden Art:

G. biloba L. (Salisburya adiantifolia SM.). Die Samen, in China „Icho" genannt, haben eine fleischige Außenschicht, äußere Ähnlichkeit mit Reine-Clauden und sind genießbar. Man benutzt sie als Stomachikum und preßt aus ihnen Öl. SCHWARZENBACH hat in ihnen eine eigentümliche Säure nachgewiesen (Viertelj. prakt. Pharm., VI).

Ginkgoales, Klasse der Gymnospermae. Seitdem der japanische Botaniker HIRASÉ die Entdeckung machte, daß die Befruchtung bei Ginkgo biloba L. (s. d.) durch Spermatozoiden erfolgt, was unter den Gymnospermen sonst nur noch bei den Cycadaceen der Fall ist, wurde diese Art aus der Abteilung der Koniferen, der sie früher beigezählt wurde, entfernt und als Typus einer eigenen Familie (Ginkgoaceae) aufgefaßt. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit des erwähnten Merkmales und die übrigen morphologischen Besonderheiten dieses Baumes begründete ENGLER auf diese monotypische Familie die eigene Klasse der Ginkgoales. FRITSCH.

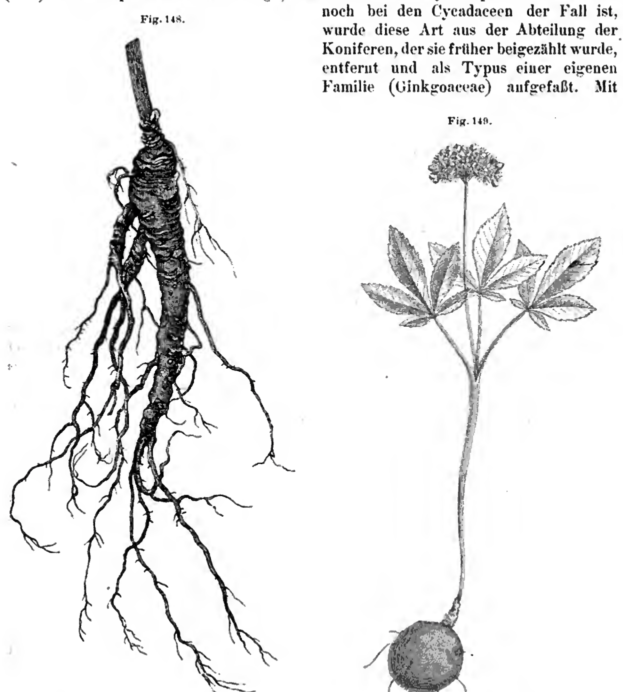


Fig. 148. Echte Ginsengwurzel (nach REIN).

Fig. 149. Panax trifolius (nach HARMS).

Ginseng ist ursprünglich die Wurzel von Panax Ginseng C. A. MEYER (Aralia Ginseng D. & P.), in China und Korea wild und kultiviert, in Japan und

neuerdings in Nordamerika kultiviert. Die Wurzel (Fig. 148) ist bis 20 *cm* lang, schlank rübenförmig, mit kopfartig abgesetztem Achsenrest, in mehrere Äste geteilt, wodurch eine Form entsteht, die an die menschliche Gestalt erinnert. Bis 2·5 *cm* dick. Sie ist trocken hart und gelblich, besonders im oberen Teile querrunzelig, von gelblicher Farbe. Die Pflanze wird mit großer Sorgfalt kultiviert, die Wurzel von allen Fasern befreit, gebrüht und sehr sorgfältig getrocknet. Sie ist dann hornartig durchscheinend. Im Bau zeigt sie nichts Auffallendes, die Rinde hat schizogene Sekretbehälter, die Stärke ist infolge des Brühens verkleistert.

Ginseng erfreut sich in China eines Rufes gegen alle möglichen Krankheiten, besonders als Aphrodisiakum, und wird sehr teuer bezahlt. Nach JAMES (1887) ist nur die wilde Wurzel hochgeschätzt. Die Unze wird mit 10—20 Pfund Sterling bezahlt, während das Pfund der kultivierten Wurzel nur 5—6 Schilling kostet. Sie spielt dort in mancher Beziehung eine ähnliche Rolle, wie die Alraunwurzel bei uns im Mittelalter. Sie enthält Panakolin, $C_{24}H_{25}O_8$, von unbekanntem chemischen Charakter.

Ginseng ist nicht zu verwechseln mit der Ninsi- oder Ninsingwurzel von Sium Ninsi L. in Korea, die ihr in China zuweilen substituiert wird.

Jetzt führt man in großen Mengen aus Nordamerika die Wurzel von Panax quinquefolius L. als Rad. Ginseng americana, amerikanische Kraftwurzel, Red-berry, nach China ein. Sie ist ebenfalls rübenförmig, bis 10 *cm* lang, etwa 1 *cm* dick, von gelbgrauer Farbe, teilt sich meist auch in mehrere Äste. Der Geschmack ist anfangs bitterlich, dann süß. Sie kommt gewöhnlich aus Ohio und Westvirginien. In Amerika verwendet man sie in der Pharmazie in ähnlicher Weise wie bei uns die Süßholzwurzel.

Zuweilen findet sie sich der Rad. Senegae und Rad. Serpentariae beigemengt, ist aber von beiden durch ihre rübenartige Gestalt sofort zu unterscheiden. Sie enthält einen dem Glycyrrhizin ähnlichen Stoff, das Panaquilon, das mit Schwefelsäure rot wird. In Nordamerika heißt die kugelige Wurzel von Panax trifolius L. „Dwarf Ginseng" (Fig. 149).

Literatur: PERROT & VILMORIN, Bull. Soc. pharm., 1904. HARTWICH.

Ginster, auch Glanse, ist Genista.

Ginsterfaser. Als solche werden die Bastfasern von Sarothamnus vulgaris WIMM. bezeichnet, die nach VETILLARD ein gutes Material zur Erzeugung von Papieren abgeben. Die Faser ist der Pfriemenfaser (s. d.) sehr ähnlich.

Ginsterkappern sind die Blütenknospen von Sarothamnus Scoparius WIMM., welche wie die echten Kappern (s. d.) zubereitet und für diese substituiert werden. M.

Ginsterkraut = Herba Genistae tinctoriae c. flor.

Gips, gebrannter Gips, Gipserde, Gipsspat, s. unter Calcium sulfuricum, Bd. III, pag. 282 und Calcium sulfuricum ustum, Bd. III, pag. 285. TH.

Gipsbinden, Gipsverband, s. Verbandstoffe. TH.

Gipsen des Weines. Operation, um Weine schnell versandfähig, haltbar und farbenfeurig zu machen. Zu diesem Zwecke wird der gärenden Traubenmaische, dem Most oder dem fertigen Wein Gips zugesetzt, ein Verfahren, welches fast nur bei Rotweinen angewandt, in den südlichen Ländern Europas seit Menschengedenken ausgeübt wird. Die Wirkung ist teils eine mechanische, insofern mit dem Gipsniederschlag trübende Substanzen aus dem Most entfernt werden, teils eine chemische, insofern der Gips Wasser bindet und so den Wein alkoholischer macht. Indessen ist der letztgenannte Effekt wenig von Bedeutung, da auf 1000 *l* Most nicht mehr als 5 *kg* Gips verwendet werden, diese aber nur 1 *kg* Wasser zu binden

vermögen. Dagegen findet bei längerer Einwirkung des Gipses auf den Most eine tiefergehende chemische Veränderung der Weinbestandteile statt, deren Erkenntnis die Gesetzgebung verschiedener Länder veranlaßt hat, der in Frage stehenden Operation maßvolle Schranken zu ziehen. Diese Veränderung wird durch die Einwirkung des Calciumsulfates auf das im Most enthaltene Kaliumbitartrat bedingt; es erfolgt eine Umsetzung nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Weinstein}}{2\,C_4H_4O_6KH} + SO_4Ca = \underset{\text{Calciumtartrat}}{C_4H_4O_6Ca} + C_4H_4O_6KH + \underset{\text{Bisulfat}}{SO_4KH}$$

(Bussy und Buignet).

Nach Chancel soll der Prozeß folgendermaßen verlaufen:

$$2\,C_4H_4O_6KH + SO_4Ca = C_4H_4O_6Ca + \underset{\text{Freie Weinsäure.}}{C_4H_6O_6} + SO_4K_2.$$

Die freie Weinsäure zerlegt aber das neutrale Kaliumsulfat folgendermaßen:

$$C_4H_6O_6 + SO_4K_2 = C_4H_4O_6KH + SO_4KH$$

(Griessmayer), so daß der Endeffekt doch mit dem in der ersten Gleichung ausgedrückten Verlauf übereinstimmen würde. Eine ähnliche Wirkung wird auf das im Most vorhandene Kaliumphosphat ausgeübt. Die Verminderung des Weinsteins und der Phosphate als wesentliche Bestandteile des Weines und als Nährsalz, sowie die Substituierung derselben durch das leicht lösliche Kaliumbisulfat, welchem eine nicht wünschenswerte Einwirkung auf die Verdauungsverhältnisse beigemessen wird, sind es, welche die französische Regierung veranlaßt haben, zu verordnen, daß an Militärspitäler Weine, welche mehr als das Äquivalent von 2 *g* Kaliumsulfat (also auch die dieser entsprechende Menge Bisulfat) pro Liter enthalten, nicht geliefert werden dürfen. Für Deutschland besteht eine ähnliche, für die Allgemeinheit gültige Verordnung. (Gesetz betreffend den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken vom 24. Mai 1901, § 8.)

Die Ermittelung des Schwefelsäuregehaltes geschieht durch Fällen mit Chlorbaryum. Eine sehr einfache und schnell ausführbare Methode zur Prüfung gegipster Weine ist von Marty empfohlen. Man löst nach demselben 14 *g* kristallisiertes Chlorbaryum (äquivalent 10 *g* Kaliumsulfat) unter Zusatz von 50 *ccm* Salzsäure zu 1 *l*. Unter der (nicht überall zutreffenden) Voraussetzung, daß reine Weine nicht mehr als das Äquivalent von 0·0583 *g* Sulfat in 100 *ccm* enthalten, fügt man 100 *ccm* des fraglichen Weines 6 *ccm* der Baryumlösung (kochend heiß) zu und beobachtet, ob das Filtrat noch weiter durch diese Lösung gefällt wird, was nicht geschehen darf, wenn der Wein ungegipst ist. Werden dagegen 0·2% Sulfat limitiert, so verwendet man auf 10 *ccm* Wein 2 *ccm* Barytlösung und verfährt im übrigen wie eben angegeben. Wird freie Schwefelsäure vermutet, so muß der Beweis geliefert werden, daß mehr Schwefelsäure zugegen ist, als sämtliche Basen zur Bildung neutraler Salze erfordern. Der Ursprung etwa aus Alaun, welcher dem Weine als Klärmittel zugesetzt sein könnte, stammender Schwefelsäure müßte durch den gleichzeitig geführten Nachweis der Tonerde, welche in reinen Weinen nur spurenweise vorkommt, begründet werden. Elsner.

Gipslösung, Gipswasser, eine kalt gesättigte Lösung von Gips (Calciumsulfat) in Wasser. Zur Darstellung des Gipswassers wird gepulvertes Marienglas längere Zeit mit destilliertem Wasser digeriert und geschüttelt, schließlich abfiltriert. Das Gipswasser dient als Reagenz auf Oxalsäure (weißer Niederschlag von Calciumoxalat, unlöslich in Essigsäure), sowie zur Unterscheidung von Calcium, Strontium und Baryum (Baryum gibt sofort weißen Niederschlag, Strontium erst nach einiger Zeit). Th.

Gipsschlotte. Da Gips relativ leicht löslich ist (je 1 T. in 400—500 T. Wasser), findet sich im Gipsgebirge einerseits häufig ein größerer oder geringerer Gipsgehalt im Quellwasser, andrerseits treten in demselben häufig Höhlen und durch die auflösende Tätigkeit der auf Klüften einsinkenden Tagewässer entstandene

zylinder-, trichter- oder sackförmige Vertiefungen auf. Solche Gipsschlotte, wie sie sich z. B. im Mansfeldischen häufig finden, sind oft mit Gipskristallen ausgekleidet. HOERNES.

Gipsteer s. Calcaria sulfurica piceata, Bd. III, pag. 266. TH.

Gipsum bituminatum nach DIETERICH ist ein Gemisch von 4 T. gebranntem Gips mit 1 T. Buchenholzteer. (HAGERS Handb.) ZERNIK.

Girards Reaktion auf Teerfarbstoffe im Wein besteht im Zusatz von 4 *ccm* 10%iger Kalilauge und 20 *ccm* einer 5%igen Quecksilberoxydsulfatlösung zu 20 *ccm* des zu prüfenden Weines. Naturwein liefert ein farbloses, künstlich — mit Teerfarbstoffen — gefärbter Wein ein rosenrotes oder rotes Filtrat. TH.

Girardinia, Gattung der Urticaceae; Kräuter mit Brennhaaren und Cystolithen; durchaus tropisch.

G. heterophylla (WALL.) DCNE., in Nepal und Mysore, wird als Diuretikum angesehen.

G. palmata GAUDICH., im malaiischen Gebiete, besitzt in den Brennhaaren ein Ferment. v. DALLA TORRE.

Giroflé ist ein basischer Farbstoff, identisch mit Clematin (s. d. Bd. IV, pag. 22). GANSWINDT.

Girondin von J. MEYER-New-York, ein Desinfektionsmittel, ist nach ENDEMANN eine hellbraune Flüssigkeit vom sp. Gew. 1·25 und 29·7% festen Bestandteilen, darunter 25% Zinksulfat und 1·4% Kupfersulfat. ZERNIK.

Githagin s. Saponine. TH.

Githago, von DESFONTAINES aufgestellte, mit Agrostemma L. (s. d.) synonyme Gattung der Caryophyllaceae.

San Giuliano bei Pisa (Italien) besitzt Thermen, welche vorzüglich Calciumsulfat und Chloride enthalten.

Glacialbildungen. Als solche sind außer den die große Ausdehnung der eiszeitlichen Gletscher bekundenden Schliffen, Rundhöckern, erratischen Geschieben, Riesentöpfen (s. Glacialerscheinungen), wohl auch die durch erodierende Tätigkeit der eiszeitlichen Gletscher geschaffenen Hohlformen (Seebecken, Übertiefung der Taltröge und Fjorde) zu betrachten; es muß jedoch bemerkt werden, daß die Anhänger der Glacialerosion (RAMSEY, TYNDALL, GEIKIE, HELLAND, PENCK, BÖHM und DRYGALSKI) die Leistungen derselben oft überschätzt haben. Auch die mächtigen Gletscher der Eiszeit haben keine Täler geschaffen, sondern nur die vorher durch fließendes Wasser eingesägten erweitert und stellenweise übertieft. In gewissem Sinne haben sogar die Gegner der Glacialerosion (RÜTIMEYER, HEIM, KJERULF und v. MOJSISOVICS) Recht, wenn sie den Gletschern einen konservierenden Einfluß auf ihren Untergrund zuschreiben, denn bei gänzlich fehlender Vergletscherung würde die fluviatile Erosion das Gebirge in viel höherem Grade zu zerstören imstande sein. HOERNES.

Glacialerscheinungen. Spuren und Ablagerungen, welche die ausgedehnte Vereisung der Diluvialperiode oder Glacialepoche auf dem vom Eise bedeckt gewesenen Boden zurückgelassen hat. Solche sind erstlich Friktionserscheinungen, hervorgerufen durch die scheuernde und glättende Wirkung des Eises, welche Rundhöcker, Gletscherschliffe und Schrammen erzeugte. In Skandinavien ist die Oberfläche, soweit sie aus festem Fels besteht, an unzähligen Stellen teils spiegelglatt geschliffen, teils mit Schrammen und Furchen bedeckt, ebenso finden sich zahllose Rundhöcker. In Norddeutschland treten solche Erscheinungen nur sporadisch

auf, dort wo Felsgestein, wie z. B. der Muschelkalk von Rüdersdorf, durch das Schwemmland ragt. Auch in den Alpen finden sich vielfach alte Gletscherschliffe als Beweis für die einstige große Ausdehnung der Gletscher. — Eine zweite Gruppe von Erscheinungen umfaßt die Moränenaufschüttungen. Im Gebiete der nordischen Vereisung ist es ausschließlich Grundmoränenmaterial, welches den Block- oder Geschiebelehm bildet, ein Zermalmungsprodukt verschiedenartiger Gesteine, erfüllt mit Mineralkörnern und unregelmäßig eingestreuten größeren Geschieben und Blöcken. Als solche begegnen uns in Norddeutschland Feuerstein, Schreibkreide, versteinerungsreiche, silurische und kambrische Gesteine, Quarzite, Gneise, Amphibolite, Granite, Syenite, Diorite, Porphyre und Diabase. Größere Massen werden als Findlinge oder erratische Blöcke bezeichnet. Oft zeigen diese die charakteristischen Schliffflächen, Ritzen und Schrammen der Gletschergeschiebe. Die Endmoränen der alpinen eiszeitlichen Gletscher enthalten in wirrem Gemeng feines und grobes Material, gerundete Geschiebe und eckige Blöcke. — Eine weitere Gruppe von Glacialerscheinungen umfaßt die Stauchungen, Zusammenschiebungen, Überkippungen und Zerreißungen der oberflächlichen Schichten, welche durch den Eisschub verursacht werden und an vielen Stellen der norddeutschen Ebene, sowie in Schottland und Finnland zu beobachten sind. — Auf die einstige Vereisung deuten ferner die Riesentöpfe und Sölle, welche durch die strudelnde Wirkung der Schmelzwässer ausgebohrt wurden. Riesentöpfe finden sich z. B. im Granit von Kristiania, im Muschelkalk bei Rüdersdorf und in ausgezeichneter Weise und zugleich vergesellschaftet mit Gletscherschliffen und Schrammen im „Gletschergarten" von Luzern.

In noch viel größerer Ausdehnung als in Europa treten Glacialerscheinungen in Nordamerika auf. HOERNES.

Glacialtheorien s. Eiszeit. HOERNES.

Glacialzeiten s. Eiszeit. HOERNES.

Glacialin, vor einigen Jahren als unübertreffliches Konservierungsmittel angepriesen, war in der Hauptsache ein Gemisch von Borax, Borsäure und Zucker. TH.

Glacies Mariae, Marienglas, Fraueneis, ein durchsichtiger blättriger Gips (Gipsspat), wurde früher in Stücken und in Pulverform in den Apotheken vorrätig gehalten und vom Landvolke zu allerhand Kuren verwendet. Nicht zu verwechseln mit Glimmer (s. d.), welcher auch mitunter Marien- oder Frauenglas genannt wird. TH.

Gladiolus, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Iridaceae. Kräuter mit knolligem, von netzfaserigen Scheiden umhülltem, mehrere Jahre ausdauerndem Rhizom, welches daher anscheinend aus 2—3 übereinander liegenden Zwiebeln besteht. Der Stengel ist einfach und trägt schwertförmige, scheidige Blätter, oft auch Hochblätter. Die endständige Infloreszenz ist eine einseitige Ähre ohne Gipfelblüte. Die Blütenhülle ist gekrümmt, fast zweilippig. Die Frucht ist eine dreifächerige, fachspaltige Kapsel mit zahlreichen Samen. Die meisten Arten sind am Kap, einige in anderen Teilen Afrikas, in Asien und im wärmeren Europa verbreitet.

G. palustris GAUD. (G. Boucheanus SCHLECHTEND., G. imbricatus HOST.), Siegwurz, Allermannsharnisch, auf Moorwiesen, im Juni bis Juli, durch die aus 1—5 überhängenden, großen hellroten Blüten zusammengesetzten Ähren eine Zierde unserer Flora. Die kuchenförmigen, walnußgroßen, von einer starken Netzhülle umgebenen Rhizome (Bulbus Victorialis rotundae) waren früher als Wund- und Zaubermittel in Verwendung. Sie sind ohne Geruch, trocken auch ohne Geschmack.

G. segetum KER. (G. dubius GUSS.) und andere südeuropäische Arten gelten als Aphrodisiaka und Emmenagoga.

G. edulis BURCH., am Kap, besitzt genießbare Wurzelstöcke. M.

Glairine s. Baregine.

Glaisblumen heißen mehrere Ranunculus-Arten.

Glandes Quercus s. Eicheln.

Glandulae s. Drüsen. Die pharmazeutisch wichtigen Drüsen s. unter Lupulin und Kamala.

Glandulae prostaticae, ein Organpräparat (s. d.), besteht aus der getrockneten und gepulverten Vorsteherdrüse (s. Prostata) des Stieres. Es wird in Tagesgaben von 0·5 *g* gegen Hypertrophie der Prostata empfohlen.

Glandulae suprarenales, ein Organpräparat (s. d.), besteht aus den getrockneten und gepulverten Nebennieren (s. d.) von Rindern und Schafen. Man hat es gegen vielerlei Krankheiten, insbesondere auch gegen Diabetes in Gaben von 0·2—0·3 *g* zwei- bis dreimal täglich empfohlen.

Glandulae Thymi, ein Organpräparat (s. d.), besteht aus der getrockneten Thymusdrüse von Kälbern und Schafen, welche gleich der Schilddrüse Jod enthält. — S. Schilddrüsenpräparate.

Glandulae thyreoideae, ein Organpräparat (s. d.), besteht aus der getrockneten Schilddrüse (s. d.) von Schafen und Rindern, und zwar entspricht 1 T. des Pulvers 6 T. frischer Drüse oder 0·4 *g* des Pulvers haben die Wirksamkeit einer mittelgroßen Drüse. Man gibt die getrocknete Drüse in Gaben von 0·1 bis 0·5 *g* mehrmals täglich; über ihre Wirkung und Anwendung s. Schilddrüsenpräparate.

Glandulen wird nach einem patentierten Verfahren aus den Bronchialdrüsen vorzugsweise von Schafen in der Weise dargestellt, daß aus dem alkoholischen oder wässerigen Extrakt der Drüsen die wirksame Substanz durch Säuren ausgefällt, gereinigt und getrocknet wird. Das so erhaltene Produkt wird mit Milchzucker zu Tabletten komprimiert, und zwar soll eine Tablette von 0·25 *g* je 0·05 *g* frischen Bronchialdrüsen entsprechen. Glandulen wird als Spezifikum gegen Lungentuberkulose angepriesen; das Präparat befindet sich übrigens auf der sogenannten „Geheimmittelliste". ZERNIK.

Glanz. Der Glanz ist ein wichtiges Kennzeichen der Mineralien. Man unterscheidet Metall-, Glas-, Diamant-, Perlmutter-, Seiden- und Fettglanz, dem Grade nach unterscheidet man stark glänzende, glänzende und wenig glänzende, schimmernde und matte Mineralien; die zwei ersten Namen werden für Kristalle angewendet, die scharfe Bilder reflektieren. DOELTER.

Glanze nennt man metallglänzende, dunkle Erze. DOELTER.

Glanzgold. Unter „Glanzgold" versteht man ca. 10%ige, balsamdicke Goldlösungen, welche auf Porzellan bezw. Glas gepinselt werden und nach dem Eintrocknen auf der Unterlage und Erhitzen der Gegenstände zur Rotglut einen bleibenden Goldüberzug hervorbringen. Dieses, im Jahre 1830 von KÜHN in Meißen entdeckte Verfahren, hat die ältere, sogenannte „echte Vergoldung" mit ausgefälltem Gold (Massivgold oder Aufsatzgold, Poliergold) wie mit Muschelgold (mit 0·001% Cu legiertes und mit Zucker oder Honig oder Salz verriebenes Blattgold) vielfach verdrängt, da man mit seiner Hilfe imstande ist, eine glänzende und zugleich haltbare Goldschichte zu erzielen.

Nach SCHWARZ (DAMMER, Handb. d. chem. Techn., 1895, I) kocht man zur Bereitung von Glanzgold aus 10 *g* Schwefelblumen und 50 *g* an der Luft teilweise verharztem Terpentinöl einen Schwefelbalsam, den man nach dem Erkalten mit der gleichen Menge Lavendelöl verdünnt. 8—9 T. dieses Gemisches werden mit

einer $1^{0}/_{0}$ Gold enthaltenden Goldchloridlösung versetzt und anhaltend in einem Mörser verrieben, wobei eine Salzsäureentwickelung wahrnehmbar ist. Die dicke, harzige Flüssigkeit löst sich im frischen Zustande im Lavendelöl auf. Nach 24stündigem Stehen mischt man basisches Wismutnitrat hinzu (auf 2 T. Au 1 T. Wismutnitrat) und läßt die Mischung wieder etwas stehen. Dann verdünnt man mit dem gleichen Volumen Schwefelkohlenstoff, filtriert durch ein trockenes Faltenfilter und läßt das Glanzgold an einem warmen Orte stehen, wobei der Schwefelkohlenstoff wieder verdunstet und die Flüssigkeit bis zur Sirupkonsistenz verdickt wird.

Nach einer anderen Vorschrift wird eine Gold-Wismutverbindung in salpetersaurer Rhodium- oder Iridiumsesquichloridlösung gelöst, worauf man die Lösung mit Chromsäurelösung und Rosmarinöl versetzt. — Eine dritte Vorschrift läßt ein Gemisch von Wismut, Antimon, Aluminium, Zinnoxyd und Iridiumchlorid mit harzhaltiger Chromseifenlösung versetzen. Die quantitativen Verhältnisse wie die Art der Darstellung werden von den betreffenden Fabriken geheim gehalten.

SIEDLER.

Glanzgras ist Phalaris canariensis L. Die Früchte sind die vorzüglich als Vogelfutter verwendeten Kanariensamen.

Glanzkohle. Samtschwarze Stein- oder Schwarzkohle, stark glänzend, mit muscheligem Bruch. — S. Kohle. DOELTER.

Glanzrinde nennt man im Handel die Eichen-Spiegelrinde. — S. Quercus.

Glanzruß s. Fuligo. TH.

Glanzstärke, Stärkeglanz. Ein schönes Präparat erhält man nach folgender von DIETERICH gegebener einfacher Vorschrift: Man schmilzt 50 T. Stearinsäure in gelinder Wärme, setzt 50 T. absoluten Alkohol hinzu und verreibt damit 950 T. feine Weizenstärke. TH.

Glas. Das Glas ist ein Gemenge von Verbindungen der Kieselsäure mit Metalloxyden, welches, außer wirklichen Silikaten, auch freie Kieselsäure und Metalloxyde enthält, durch Zusammenschmelzen seiner Komponenten entsteht, beim Schmelzen dünnflüssig, beim Abkühlen zähflüssig wird und zuletzt erstarrt, alsdann durchsichtig oder durchscheinend, farblos oder gefärbt erscheint, stark glänzend ist und einen muscheligen Bruch besitzt. Durch Zusatz anderer Stoffe (Calciumphosphat, Zinnoxyd etc.) vollständig undurchsichtig (opak) gemachtes Glas wird als Emaille bezeichnet.

Der Name Glas wird abgeleitet von dem Sanskritworte Kelasa, von dem lateinischen Worte Glacies, von dem gallischen Worte glassum (Bernstein) und von den sächsischen resp. angelsächsischen Wörtern glisnian und gelixan (gleißen, glänzen).

Das Glas unterliegt mannigfachen Klassifikationen. Vom chemischen Standpunkte aus werden nach v. WAGNER unterschieden: 1. Kalium-Calciumglas, völlig farblos, äußerst strengflüssig, hart und widerstandsfähig gegen chemische Agenzien (böhmisches Kristall- und deutsches Kronglas); 2. Natrium-Calciumglas, bläulich, minder strengflüssig, aber härter als das vorige (französisches Glas, Fensterglas, Glas, aus welchem chemische Utensilien bereitet werden, optisches oder englisches Crownglas); 3. Kalium-Bleiglas, leicht schmelzbar, weich, von hohem spezifischen Gewicht, Glanz- und Lichtbrechungsvermögen und schönem Klang (bleireiches Flintglas für optische Zwecke, bisweilen anstatt der Kieselsäure Borsäure enthaltend und Strass, die Basis der künstlichen Edelsteine); 4. Aluminium-Calcium-Alkaliglas (Bouteillenglas).

Das Rohmaterial, aus welchem Glas bereitet wird, umfaßt in der Hauptsache folgende Stoffe: Kieselsäure, in Form von Sand, Quarzstücken oder Feuerstein; letztere werden erhitzt, abgeschreckt und gemahlen. Kalk: für weißes Glas

Kalkspat, Marmor oder Kreide; für grünes Glas Mergel, Kalkaschen der Seifensieder (der Kalk wird bisweilen durch Baryt oder Strontian ersetzt; Fluorcalcium und Kryolith dienen zur Herstellung porzellanartiger Gläser). Blei: Mennige und Glätte. Natron: Für feinere Glassorten Glaubersalz mit einem geringen Zusatz von Kohle, für geringere Soda. Kali: Für feine Sorten gereinigte, für minder reine Sorten rohe Pottasche, seltener Holzasche. Außerdem werden zum Färben und Entfärben der Gläser verschiedene Materialien gebraucht. So färbt Eisenoxyd das Glas grün; diese Färbung wird aber aufgehoben durch einen berechneten Zusatz von Mangansuperoxyd, welches an und für sich reines Glas violett färben würde. Eisenoxyd färbt Glasmasse rot, Kobaltoxyd färbt sie blau, Gold- und Kupferoxyd rubinfarben, Uran und Antimon färben sie gelb, Kohle, Mischung von Chrom und Eisenoxyd, besonders aber Iridiumsesquioxyd färben sie schwarz. Außerdem werden zur Zerstörung organischer Substanzen und Schwefelverbindungen, aber auch als Entfärbungsmittel, um Eisenoxydul in Oxyd überzuführen, Salpeter und arsenige Säure verwendet. Endlich werden alte, aber gut sortierte Glasscherben wieder mit eingeschmolzen. Die für eine bestimmte Glassorte zusammengestellte Mischung heißt der Satz. Dieser wird fein gemahlen, nach und nach, soweit es das Schäumen und die Gasentwickelung erlauben, in Häfen, welche aus feuerfestem Ton hergestellt sind und sich in den angeheizten Glasöfen befinden, geschüttet und zum Schmelzen gebracht. Während hierzu die höchsten Temperaturen angewandt (Heißschüren) und eine intensive Mischung des Materials bewirkt werden muß, um eine tadellose Schmelze zu erhalten, wird, sobald dies erreicht ist, die Temperatur soweit vermindert (Kaltschüren), daß die weitere mechanische Verarbeitung der Masse geschehen kann. Man findet hierbei auf der Oberfläche eine geringe Menge dünnflüssigerer Substanz, welche aus den durch Kieselsäure nicht gebundenen resp. verglasten Salzen besteht, die Glasgalle, und abgeschöpft werden muß. Diese, sowie Streifen, Fäden, Blasen, Knoten und Steine (aus der Hafenmasse) bilden die Fehler des Glases, welche sorgsam verhütet werden müssen.

Die mechanische Bearbeitung der Glasmasse geschieht unter Benutzung folgender Werkzeuge: Pfeife (Blaserohr) zum Herausnehmen, Ausblasen und Formen der Masse; Heft- oder Nabeleisen zum Anheften der von der Pfeife abgesprengten Gegenstände; Pfahleisen (Abstreichblech) zum Abstreichen des Gegenstandes von der Pfeife; Gabel zum Fortschaffen der fertigen Gegenstände in den Kühlraum; Marbel, ein Block mit Vertiefungen verschiedener Art; Schere, Formen und mit Seitenlehnen versehener Stuhl. Mit Hilfe dieser Gerätschaften wird das gesamte Hohlglas hergestellt. Blasen, Schwenken, Heben und Senken der vor der Pfeife befindlichen Masse, Ein- und Andrücken, Umlegen von Glasstreifen sind Manipulationen, welche dem Glasbläser geläufig sind und ihn zur Erzeugung der geforderten Gegenstände geschickt machen. Henkel und Böden werden vielfach besonders an- und eingesetzt, Verzierungen aufgetragen. Mancherlei Gegenstände werden in Formen gegossen (gepreßt). Glasröhren werden durch schnelles und gleichmäßiges Ausziehen einer Glasblase nach zwei Richtungen hin erhalten; Glasperlen entweder durch Zerschneiden von Glasröhren und Abschleifen der Kante im mit Kohle gefüllten Rotouleur oder durch Eintauchen eines Dorns in die Glasmasse und Abstreifen der Perle nach dem Erkalten. Vorschriften zu Glassätzen sind zahllos, jeder Fabrikant glaubt, die beste zu haben; selbstverständlich unterliegen dieselben bestimmten Erwägungen und sind von der jeweiligen Natur des Rohmaterials abhängig. KIRN gibt für halbweißes Glas folgende Vorschriften (PRECHTLS Enzyklopädie, VI, 584):

Sand	60	75·1
Pottasche	17·8	19·1
Kochsalz	8·9	9·5
Kalkhydrat	13·3	14·3

und für weißes Hohlglas folgende:

Sand	100	100	100
Pottasche	54	65	41·4
Kreide	15	—	—
Kalk	—	6	17·5
Glasbrocken	100	100	—
Braunstein	1	0·5	—

Das böhmische Kristallglas wird unter besonderen Vorsichtsmaßregeln nur aus den reinsten Materialien bereitet. DUMAS und KNAPP empfehlen folgende Sätze:

Sand	100	100	100	100
Gereinigte Pottasche	50—60	30	60	75
Kohlensaurer Kalk	8	18	20	50

(MUSPRATT, Techn. Chemie, III, 299.)

Es wird zum Achromatisieren der Flintglaslinsen verwandt und ist in der technischen Welt so bekannt, wie es die für die Analyse organischer Stoffe bestimmten Verbrennungsröhren aus böhmischem Glase sind. — Das Fenster- oder Tafelglas wird nach zwei verschiedenen Methoden hergestellt, als Mondglas und als Walzenglas. Behufs Herstellung des ersteren wird vor der Pfeife eine große hohle Kugel geblasen, die an einer der Pfeifenmündung entgegengesetzten Stelle an ein warmes Hefteisen angedrückt und alsdann von der Pfeife abgezogen wird. Die so geöffnete Kugel wird so lange scharf rotiert, bis sie sich vermöge der Zentrifugalkraft zu einer Scheibe von ca. 1·5 *m* Durchmesser umgeformt hat. Erkaltet, wird sie in mondförmige Stücke zerschnitten; das Mittelstück — Ochsenauge — wird zu Butzenscheiben u. s. w. verbraucht. Behufs Herstellung des Walzenglases wird vor der Pfeife ein größerer Zylinder geblasen, dieser aufgeschnitten und auf einer im Streckofen befindlichen Platte mittels besonderer Polierhölzer geglättet (gestreckt). Spiegelglas wird ähnlich erzeugt, aber auch auf Gießtische ausgegossen und geschliffen. PELOUZE gibt folgenden Satz für Spiegelglas an (DINGLER, 184, 311):

Sand	100
Soda	35
Kalkstein	17

Das Belegen der Spiegel mit einem Amalgam aus Quecksilber und Zinn erfordert eine besondere Geschicklichkeit und nimmt einen Zeitraum von mehreren Wochen in Anspruch. Die Versilberung des Glases durch Reduktion von Silbersalzlösung pflegt nur bei Gartenspiegeln, Kugeln, überhaupt gekrümmten Flächen angewendet zu werden. Ebendieselben werden auch mit Gold- und Platinüberzügen versehen. — Das englische Kristall- oder Flintglas ist ein bleihaltiges Glas, welches teils geblasen, teils geformt und aus sehr reinen Materialien hergestellt wird. Empfohlen wird ein Satz aus 1 T. Kaliumkarbonat, 2 T. Mennige und 3 T. Sand, indessen werden auch andere Mischungen beliebt. Das Kristallglas (Karaffen, Weingläser, Vasen) wird durch Schleifen, Ätzen und Anblasen veredelt und mannigfach verziert. Das zu optischen Gläsern und Linsen bestimmte Flintglas verbleibt im Tiegel. Nach dem Erkalten wird dieser zerschlagen, das Glas herausgenommen und durch Schleifen weiter zugerichtet. Berühmt ist der von BONTEMPS für diese Zwecke angegebene Satz, welcher aus

Sand	100
Mennige	100
Kaliumkarbonat	30

besteht. — Zur Gruppe der gefärbten Gläser gehört der Straß. Er ist ein sehr bleireiches Glas und daher auch sehr weich, weshalb Similidiamanten und künstliche Edelsteine, die aus ihm hergestellt werden, anfangs zwar in schönem Feuer glänzen, bald aber, nachdem die Kanten der Facetten abgeschliffen sind, ihren Glascharakter deutlich erkennen lassen. Für Straß sind folgende Sätze angegeben worden:

Bergkristall	100	100	—	—
Sand	—	—	100	100
Mennige	155·3	154·2	—	—
Bleiweiß	—	—	98·9	263·3
Kalihydrat	53·1	56·2	14·7	33·3
Borax	6·8	6·3	4·8	10
Arsenige Säure	0·3	0·2	0·2	—

Die Schmelze in Wasser abgeschreckt und nochmals geschmolzen gibt die Similidiamanten. Zur Herstellung anderer Imitationen gibt DONAULD WIELAND folgende Verhältnisse an:

Topas	auf 1000	Straß	40 Spießglanzglas und 1 CASSIUSscher Purpur.
Rubin	„ 1000	„	25 Manganoxyd.
Smaragd	„ 1000	„	8 Kupferoxyd und 0·25 Chromoxyd.
Saphir	„ 1000	„	15 Smalte.
Amethyst	„ 1000	„	8 Manganoxyd, 5 Kobaltoxyd, 0·2 Goldpurpur.
Aquamarin	„ 1000	„	7 Spießglanzglas, 0·4 Kobaltoxyd.
Syrischer Granat	„ 1000	„ 500	„ 4 Goldpurpur, 4 Manganoxyd.

Hierher gehört auch der künstliche Aventurin, ein braunes, mit glänzenden Flittern von kristallisiertem Kupfer durchsetztes, aber undurchsichtiges Glas; ebenso das Hämatinon, eine opake, zinnoberrote Glasart. Farblose, undurchsichtige Glasarten sind: Das Milchglas, Alabaster-, Eis- und Mousselinglas, welch letzterem Muster in Emaille aufgetragen und eingebrannt oder mit dem Sandgebläse ausgetrieben sind.

Eigenschaften: Die Zusammensetzung eines Glases muß eine derartige sein, daß das Glas selbst den für bestimmte Zwecke an dasselbe gestellten Anforderungen entspricht. Ein dem Einflusse der Atmosphärilien und Chemikalien widerstehendes Glas erfordert z. B., daß die Kieselsäure neben dem Oxyd eines einwertigen Metalles mit dem eines zweiwertigen Metalles verbunden sein muß, denn die ersteren sind schon in Wasser löslich (Wasserglas), die letzteren aber nicht, richtige Vereinigungen beider sehr schwer. Überschüssige Kieselsäure erhöht die Schmelzbarkeit des Glases, überschüssiges Bleioxyd sein Lichtbrechungsvermögen; optische Gläser werden deshalb leichter von Säuren angegriffen, als andere. Die kalkreicheren Alkaligläser zeichnen sich durch größere Härte, schöneren Glanz, Elastizität und erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse aus. Die durchschnittliche Zusammensetzung dieser Gläser beträgt: 75% Kieselsäure und je 12·5% Calcium- und Natriumoxyd. — Das spezifische Gewicht des Glases ist abhängig von seiner Zusammensetzung; bleihaltiges Glas ist schwerer als bleifreies, langsam gekühltes schwerer als schnell gekühltes. Es schwankt bei Alkalikalkgläsern zwischen 2·4—2·6, bei Alkalibleigläsern zwischen 3—4 und geht bei Borsäureglas bis auf 6 hinauf. — Die Härte des Glases ist auf der Oberfläche größer als im Innern. Sie steigt mit dem Überwiegen der Kieselsäure und wird durch Alkalien und Bleioxyd vermindert. — Die Widerstandsfähigkeit des Glases hängt von seiner Zusammensetzung ab. Wasser greift bei längerem Kochen Glas an und löst Glaspulver in nicht unerheblicher Menge. Von Säuren wird Glas im allgemeinen schwerer angegriffen als von Alkalien; die Einwirkung der letzteren macht sich bei Stöpselflaschen, die zur Aufbewahrung von Laugen dienen, durch Einwachsen des Stöpsels häufig in fataler Weise wahrnehmbar. Unter der Einwirkung von Kohlensäure, Feuchtigkeit und Wärme wird in kürzerer oder längerer Zeit ein Teil des Glases gelöst und fortgeführt, während sich Kieselsäure in feinster Form an der Oberfläche desselben ausscheidet, Irisieren und Erblinden des Glases herbeiführend; nur fleißiges Polieren und Trockenhalten vermag diesem Übel Einhalt zu tun. Gefäße vertragen einen stärkeren Druck von außen als wie von innen. Die Widerstandsfähigkeiten von Glasröhren gegen einen Druck ist an ganz absonderliche Bedingungen geknüpft (MENDELJEFF, Ber. d. d. chem. Gesellsch., VII, 126). — Das Verhalten des Glases gegen verschiedene Temperaturen ist ein eigentümliches, durch Spannungsverhältnisse bedingtes. Geht das Glas sehr schnell aus dem geschmolzenen Zustand in den festen über, so entsteht eine starke

Spannung zwischen den kleinsten Teilen des Glases, und es genügt die kleinste Veranlassung, selbst ein Sandkorn, das Glas in Atome zu zertrümmern (Teufelstränen, Bologneser Fläschchen). Es muß deshalb für eine gut geregelte, allmähliche Abkühlung gesorgt werden. Wird jedoch die Abkühlung zu langsam betrieben (aber auch unter noch anderen Umständen), so findet eine Entglasung statt; die Masse wird durch Ausscheidung kristallinischer Silikate, die nadelförmig nebeneinander und senkrecht zur Oberfläche stehen, porzellanartig. Ein eigentümliches Verfahren bildet die Herstellung des Hartglases. Es ist von DE LA BASTIE erfunden und besteht darin, daß die bis fast zum Erweichen erhitzten Glaskörper in ein Bad von Fett, Harz, Paraffin u. dergl. eingetaucht werden, welches weit unter der Temperatur des siedenden Wassers liegt. Dieses Glas zeigt neben großer Dehnbarkeit und Härte häufig die Eigenschaft des auf andere Weise schnell erkalteten Glases, so daß es starken und plötzlichen Temperaturveränderungen sowie heftigem Druck und schroffen Stößen Widerstand leistet, bei geringen Spannungsreizen aber, bisweilen scheinbar ohne jede Veranlassung, in zahllose Stücke zerspringt. Glas ist schmelzbar; es läßt sich im erweichten Zustande biegen, ausziehen, spinnen, schweißen, formen, durch Einblasen von Luft auftreiben und nimmt bei Weißglut die Konsistenz eines dünnen Sirups an. Das Strahlenbrechungsvermögen ist bei rasch gekühltem Glase doppelt so groß wie bei langsam gekühltem. Blei- und Wismutglas sowie Gläser, die an Stelle des Alkali Thallium enthalten, besitzen das stärkste Brechungsvermögen. Eigentümlich ist die Einwirkung des Sonnenlichtes auf Glas. Während weißes Bleiglas, optisches Flintglas und Gläser, die mit einem schwach bläulichen Farbenton begabt sind, durchweg farblos bleiben, werden alle übrigen Gläser durch längere Insolation verschiedenartig gefärbt; grüne, gelbe und orangefarbene Gläser können als Schutzmittel dem weißen Glase vorgelegt werden, blaues oder violettes Glas gewährt dagegen keinen Schutz. — Die Durchsichtigkeit des Glases wird durch trübende Ausscheidungen beeinflußt. — Für Elektrizität und Wärme ist Glas ein schlechter Leiter.

Prüfung des Glases: Um zu erfahren, ob man ein bleifreies oder ein bleihaltiges Glas vor sich habe, bedient man sich der Glasbläserlampe. Man heftet ein linsengroßes Stück des fraglichen Glases an einen Glasstab und läßt 1—2 Minuten lang die Stichflamme des Gebläses auf dasselbe einwirken. Die in diesem sonst oxydierend wirkenden Teil der Flamme immerhin noch vorhandenen, wenn auch nicht mehr sichtbaren, unverbrannten Körper wirken hier reduzierend, und es erscheinen bleihaltige Gläser alsbald mit einer mehr oder weniger dichten, dunkeln, bisweilen farbig schillernden Oberfläche umgeben, während bleifreie Gläser unverändert bleiben. In derselben Weise lassen sich Emaillen untersuchen, nur müssen hier Stücke aus mehreren Schichten entnommen werden, da die bleifreie Glasur gewöhnlich eine bleihaltige bedeckt. Ein anderes Verfahren besteht darin, daß man die Glasprobe in einem Glasröhrchen glüht, während ein Strom eines reduzierenden Gases (Leucht- oder Wasserstoffgas) darüber geleitet wird. Bleihaltige Röhren geben aber auch an und für sich, in gleicher Weise behandelt, ebenfalls Metallspiegel und können bei der Verwendung als Teile des MARSHschen Apparates sehr bedenkliche Erscheinungen herbeiführen. Bleihaltiges Glas kann in einem Platintiegel ohne Gefahr der Beschädigung desselben nicht aufgeschlossen werden. Das Aufschließen des staubfein geriebenen Glases für die quantitative Analyse geschieht durch Schmelzen mit reiner Pottasche. Im übrigen wird nach den allgemeinen Regeln der Analyse verfahren.

Literatur: v. WAGNER, Technologie. — MUSPRATT, Technische Chemie. — BENRATH, Glasfabrikation. — POST, Chemisch-technische Analyse.

ELSNER.

Glas, natürliches. Kieselsäurereiche Ergußgesteine zeigen häufiger, basische weit seltener glasige Ausbildung. Zumal Porphyre und Trachyte sind häufig mit Gläsern (Pechstein, Perlstein, Obsidian) verbunden, auch der Bimsstein ist nichts

anderes als schaumig aufgeblähtes Glas. Basaltglas (Tachylyt) ist viel seltener, es kann gleich dem Bimsstein in schaumig aufgeblähter Form auftreten. Vulkanische Gläser finden sich teils selbständig, teils als Grundmasse mancher Gesteine; sie enthalten kleine Kriställchen: Mikrolithe, die durch ihre zonenförmige Anordnung die Mikrofluktuationsstruktur bedingen.

Anderen, wahrscheinlich kosmischen Ursprunges sind die Bouteillensteine (Moldavite) und verwandte Gläser (Australite, Bilitonite), welche sich von den vulkanischen durch Mangel des Wassergehaltes und der Mikrolithe unterscheiden.

HOERNES.

Glasätztinte, Diamanttinte, bereitet man, indem man in einem Blei- oder Platinschälchen gleiche Teile Fluorammonium und feinst pulverisiertes Baryumsulfat sorgfältig verreibt und dann mit einem Platindraht soviel Flußsäure hinzumischt, daß ein dünner Brei entsteht. Man schreibt mit einer spitzen Stahlfeder oder einem Gänsekiel; in einer halben bis ganzen Minute ist die Ätzung vollzogen, worauf man mit Wasser abwäscht. Mit dieser sogenannten Tinte kann auch Porzellan geätzt werden; um hier die Schriftzüge sichtbarer zu machen, poliert man sie mit einem Stück metallischen Kupfers; auch kann man die Schrift mit Druckerschwärze einreiben.

Man kann auch 30 *g* Ammonium hydrofluoricum, 15 *g* Wasser und 6 *g* Acid. sulf. conc. in einer Bleiflasche mischen und auf 40° erwärmen, hierauf läßt man abkühlen und fügt 6 *g* Acid. hydrochloricum fumans und q. s. Mucilago Gummi arab. hinzu.

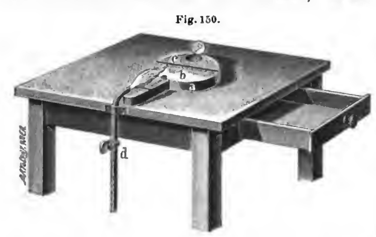
KARL DIETERICH.

Glasbläserlampe. Die ursprüngliche Glasbläserlampe, wie sie in Betriebsstätten benutzt wurde, welche der Gaseinrichtung entbehrten, ist unter Glasblasetisch beschrieben. Gegenwärtig ist die Glasbläserlampe überall da, wo Leuchtgas zur Verfügung steht, identisch mit einer Gasgebläselampe. Diese ist unter Gebläselampe beschrieben.

B. FISCHER.

Glasblasetisch. Die technische Bearbeitung des Glases, d. h. das Biegen von Gasröhren und alle die Arbeiten, welche man unter dem Sammelbegriff „Glasblasen" versteht, werden an dem sogenannten „Glasblasetisch" ausgeführt. Ein solcher Glasblasetisch ist im Prinzip wie folgt konstruiert (Fig. 150):

Fig. 150.



Das Tischblatt liegt etwa 80 *cm* über dem Erdboden, so daß der vor dem Tische Sitzende mit beiden Händen unter Aufstützung der Ellenbogen bequem über der Tischplatte arbeiten kann. Letztere ist entweder von Naturholz oder mit Blech (Zinkblech) beschlagen. Unter dem Tische befindet sich ein kleiner Blasebalg, welcher mit dem Fuße getreten wird.

Dieser Blasebalg braucht nicht allzu groß zu sein, da die Menge der ausströmenden Luft ebenfalls nicht groß ist. Es ist vielmehr zweckmäßig, den Blasebalg verhältnismäßig klein zu wählen, dafür aber den Druck so stark zu geben, wie man ihn zum Blasen fast niemals braucht, und durch den Hahn *d* das Übermaß von Luft zu beschränken.

Von dem Blasebalge steigt vorn an dem Tisch eine Blasröhre in die Höhe, welche durch ein messingenes Band an den Tisch festgeschraubt ist. Die aus hart gelötetem Kupfer oder Messing hergestellte Spitze geht mit sanfter Krümmung und Verengung bis an die Dochte der Lampe und endigt mit einer lichten Weite von zirka 1 *mm*. Die hierfür erforderliche Glasbläserlampe hat einen flachen,

zylindrischen Behälter *a*, in welchem zugleich die größte Länge des Dochtes liegt. Der obere Deckel hat in der Mitte ein Scharnier. Der Teil *c* des Deckels liegt fest, hat aber ein Loch zum Einfüllen des Brennmaterials. Der Teil *b* des Deckels ist um das Scharnier beweglich und kann aufgeklappt werden.

Aus dem verengten Teile der Lampe tritt der Docht in zwei Dochtzöpfen heraus, die zusammen etwa 15 *mm* Durchmesser haben. Die Speisung der Lampe erfolgt entweder mit Talg oder Baumöl oder Rüböl oder Mischungen von Spiritus oder Holzgeist mit Terpentinöl. Beim Glasblasen hängt alles von der Bildung einer richtigen Flamme ab. Eine stark leuchtende, rußende, still brennende Flamme hat keine intensive Hitze; sie berußt das Glas und bringt es nicht zum Schmelzen. Ebenso ist eine blaue, rauschende, an der Spitze breite, auseinanderflackernde Flamme unbrauchbar. Eine gute Flamme hat ein etwas gelbliches, durchscheinendes Ansehen und läßt ein schwaches, gleichförmiges, knatterndes Geräusch vernehmen.

Diese Bildung einer richtigen Flamme setzt eine gewisse Erfahrung voraus; sie läßt sich nicht gut beschreiben, da manchmal ein sehr geringer Kunstgriff genügt, um die richtige Flamme zu bilden.

Diese Art des Glasblasetisches, bezw. die Verwendung der beschriebenen Glasblaselampe erfolgt auch noch heute überall da, wo es an Leuchtgas fehlt, z. B. in der Thüringischen Hausindustrie.

Wo Leuchtgas vorhanden ist, gestaltet sich das Glasblasen wesentlich einfacher und bequemer. In diesem Falle behält der Glasblasetisch die beschriebene Einrichtung des Blasebalges, dagegen wird an Stelle der beschriebenen Glasbläserlampe die Gebläselampe für Leuchtgas (siehe Gebläselampe) auf den Tisch gestellt. Selbstverständlich kann man an Stelle des Blasebalges auch eine andere Vorrichtung zum Komprimieren der Luft benutzen, z. B. ein Wassertrommelgebläse (s. auch Gebläse). B. FISCHER.

Glaserz s. Silberglanz. DOELTER.

Glaskörper (Corpus vitreum) ist der sulzige, im normalen Zustande vollkommen klare Inhalt des hinteren Augenraumes. Trübungen desselben treten nach Verletzungen, zuweilen auch ohne nachweisbare Ursache auf und geben zum Auftreten beweglicher Schatten im Gesichtsfelde (Skotome) Veranlassung. — S. auch Mouches volantes.

Glaskopf. Eigentümliche nierenförmige oder traubige Ausbildung der Eisenerze Hämatit und Limonit. Man unterscheidet roten und braunen Glaskopf; der erstere entspricht dem Hämatit, der letztere dem Limonit, doch gibt es auch einen schwarzen Glaskopf, welcher aber eine ganz andere Zusammensetzung hat, nämlich $RO(MnO_2)_4$, worin $R = Ba, K_2, Li_2$; außerdem enthält er schwankende Mengen von Wasser. Dieser schwarze Glaskopf, der mit dem braunen oft zusammen vorkommt, wird auch Psilomelan genannt. DOELTER.

Glaskraut, volkstümlicher Name für Herba Parietariae.

Glasmacherseife ist Braunstein, welcher zum Farblosmachen der Glasmasse angewendet wird. TH.

Glasmanganerz s. Glaskopf, schwarzer. TH.

Glaspech ist Kolophonium.

Glasschälchen, HOFMEISTERsche, zur Fettbestimmung in der Milch, sind halbkugelige, äußerst dünnwandige Glasschälchen. Die (abgewogene Menge) Milch wird in ihnen unter fortwährendem Schwenken rasch über einer Gasflamme zur Trockne verdampft, hierauf samt dem Glasschälchen in einem Mörser zu Pulver zerrieben, in eine Papierhülse gefüllt und im Extraktionsapparat entfettet. TH.

Glasur. Unter Glasuren versteht man glasartige Überzüge, welche bestimmt sind, poröse und glanzlose Gefäße oder Figuren gegen das Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen, deren Oberfläche eben, hart und widerstandsfähig zu machen, dieselbe gleichzeitig zu verzieren und die ursprüngliche Farbe der Rohmasse zu verdecken. Es kommen hierbei zunächst die Erzeugnisse der Tonwarenindustrie in Betracht, während glasartige Metallüberzüge als Emaillen (s. Emaille) bezeichnet werden. — Man unterscheidet gewöhnlich Erdglasuren, bleihaltige Glasuren, Emailglasuren und Lüster. Die Erdglasuren, welchen die Porzellanglasur beizuzählen ist, werden aus Kieselsäure, Tonerde und Alkalien zusammengeschmolzen; als Rohmaterialien dienen verschiedene Sandarten, Quarz, Feldspat, Ton, Lehm, Kreide, Gips, Porzellanbrocken. Bleihaltige Glasuren, mit welchen Fayencen und Töpferware überzogen werden, enthalten neben Kieselsäure vielfach Borsäure, die den Bleierzen (Bleiglanz, Mennige, Glätte) in Form von Borax als Flußmittel zugesetzt wird. Beide Glasuren sind durchsichtig. Erstere ist strengflüssiger als die letztere und schmilzt erst bei einer Temperatur, bei welcher die Masse selbst gar gebrannt wird. Emailglasuren sind weiß oder durch Metalloxyde gefärbt, undurchsichtig, leicht schmelzbar und enthalten neben Bleioxyd Zinnoxyd. Lüster sind keine Glasuren im eigentlichen Sinne. Sie werden nicht durch Schmelzen, sondern durch einfaches Brennen erhalten und bilden nur hauchähnliche Überzüge, die weniger zum Schutze der Masse, als mehr zu deren Verzierung bestimmt sind. Zum Auftragen werden unkristallisierbare Verbindungen von Metalloxyden mit Harzsäure, die in Lavendelöl gelöst oder mit Kollodium angerieben werden, verwendet. — Die Glasuren werden durch wiederholtes Zusammenschmelzen ihrer Bestandteile (Fritten) und Mahlen hergestellt. Das Glasieren selbst geschieht durch Eintauchen, Bestäuben, Begießen oder durch Verflüchtigung (Dampfbildung in Muffel). Bei ordinären Tonwaren wird einfach Kochsalz in den Ofen geworfen, der zum Teil mit Reisig und grünem Holz geheizt wird. Das Kochsalz wird durch die Wasserdämpfe dissoziiert. Das sich hierbei abscheidende Natron verbindet sich mit dem Tonerdesilikat der Masse zu einer widerstandsfähigen Glasur. Beim Brennen ist zu beachten, daß die Temperatur des Ofens dem Schmelzpunkt der Glasur und dieser der Beschaffenheit der Masse selbst entsprechend sei; ferner muß sowohl das Ausdehnungsvermögen beim Erhitzen, als wie auch der Schwindungsgrad beim Erkalten bei beiden Teilen annähernd gleich sein. Andernfalls entstehen Sprünge, Haarrisse, kleine Löcher und Bläschen in der Glasur; sie häuft sich an gewissen Stellen an, läuft ab oder wird aufgesogen von der Masse. Die Entstehung schwarzer Pünktchen wird der Einwirkung von Staub, Asche, Kohle und reduzierten Metalloxyden zugeschrieben. — Prüfung von glasiertem Geschirr auf Bleioxyd. Die Herstellung und Verwendung von bleiglasiertem Geschirr unterliegt gewissen Beschränkungen. Maßgebend für Deutschland ist § 3 des Gesetzes betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 28. Juni 1887, welcher lautet: „Eß-, Trink- und Kochgeschirre sowie Flüssigkeitsmaße dürfen nicht mit Email oder Glasur versehen sein, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtsteilen 4 Gewichtsteile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben."

Die Erkennung des Bleies geschieht durch Schwefelwasserstoffwasser und die Spezialreagenzien für Blei. Elsner.

Glaswolle, aus geschmolzenem leicht schmelzbaren Glase durch Aufhaspeln gewonnenes Präparat. Die Glaswolle wird in verschiedenen Stärken hergestellt und besitzt ein glänzendes, seidenartiges Aussehen und große Elastizität. Glaswolle findet Verwendung als Filtrirmaterial für Flüssigkeiten, welche Papier auflösen, also für Säuren, Laugen u. s. w. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Glaswolle zum Teil in Säuren und Laugen löslich ist und deshalb für reine Präparate nicht Verwendung finden darf. Th.

Glaua, Gattung der Primulaceae; kleines Kraut mit gegenständigen fleischigen Blättern und weißen oder rosenroten Blumenkronen. Die einzige Art:

G. maritima L. bewohnt salzhaltige Stellen der nördlichen gemäßigten Zone. Sie dient als Galaktagogum und als Gemüse. v. DALLA TORRE.

Glauber J. R. (1604—1668), war einer der bedeutendsten und praktischesten Iatrochemiker. Seine Arbeiten liegen auf dem Gebiete der pharmazeutischen Chemie; so verbesserte er die Vorschriften zu manchen Präparaten, stellte das Sal mirabile Glauberi (Natriumsulfat) und das Sal secretum Glauberi (Ammoniumsulfat) dar und kannte die chemische Natur, den Bildungsvorgang der Salze. BERENDES.

Glaubers Wundersalz, Glaubersalz, ein viel gebrauchter Name für Natrium sulfuricum. RUDOLF GLAUBER entdeckte 1658 das Natriumsulfat und nannte es Sal mirabile (s. vorstehenden Artikel). TH.

Glauberit. Monoklin kristallisierendes, auch derb in dünnschaligen Aggregaten vorkommendes, farbloses oder graulich-gelblich, auch rötlich-weiß bis fleisch- und ziegelrot gefärbtes Mineral von salzig-bitterem Geschmack. Es besteht aus Natriumsulfat und Calciumsulfat ($SO_4Na_2 + SO_4Ca$); H. 2·5—3, G. 2·7—2·8. Vorkommen in Steinsalzablagerungen zu Westeregeln bei Staßfurt, Berchtesgaden, Ischl, Villarubia in Spanien u. a. O. HOERNES.

Glaubersalzwässer. Diese natürlichen Mineralwässer (s. d.) enthalten neben den Sulfaten der Alkalien auch Karbonate und Chloride derselben in verschiedenen Verhältnissen und außerdem freie Kohlensäure. Auf den Mengen dieser Bestandteile, durch welche sie sich einerseits an die alkalischen Säuerlinge, andrerseits an die Bitterwässer anschließen, beruht ihre Wirkung, welche bei einigen noch durch die hohe Temperatur der Quellen wesentlich unterstützt wird. Kalte Glaubersalzwässer sind Marienbad, Elster, Franzensbad, Tarasp, Rohitsch, Balaton-Füred, Korytnica, warme Karlsbad und Bertrich. Sie werden an Ort und Stelle gebraucht, aber auch versendet und zu 200—1000 *g* in 1—4 Dosen kalt oder warm getrunken. PASCHKIS.

Glaucin, $C_{21}H_{25}NO_4$, heißt ein von PROBST im Kraute von Glaucium luteum aufgefundenes, neben Protopin vorkommendes Alkaloid. Zur Gewinnung wird das zerstoßene Kraut der frischen Pflanze mit essigsäurehaltigem Wasser im Dampfbade erhitzt, einige Tage mazeriert, dann ausgepreßt und der Rückstand nochmals in gleicher Weise behandelt. Aus den vereinigten Auszügen werden zunächst mit Ammoniak Calcium-, Magnesium- und Eisensalze gefällt. Dann wird mit Essigsäure wieder schwach angesäuert und bis zur Konsistenz eines dünnen Sirups eingedampft. Durch Ammoniak wird jetzt das Glaucin gefällt. Neutralisiert man dieses mit Salzsäure, so scheidet sich salzsaures Glaucin ab, aus dem die Base durch Ammoniak und Ausschütteln mit Chloroform oder Äther gewonnen wird.

Das Glaucin kristallisiert aus Äther in gut ausgebildeten, stark lichtbrechenden Prismen und Tafeln, hat einen Schmp. von 119—120°, ist sehr leicht in Alkohol, Essigäther, Aceton und Chloroform löslich, etwas weniger leicht in Äther, dagegen in Benzol und Toluol sehr schwer löslich. Auch in kaltem Wasser ist es sehr wenig löslich, in heißem etwas mehr. In siedendem Wasser wird das pulverisierte Glaucin weich, ohne indes zu schmelzen. Es ist optisch aktiv und dreht die Polarisationsebene stark nach rechts. Mit Alkaloidreagenzien gibt Glaucin sehr empfindliche und charakteristische Farbenreaktionen. Die zunächst farblose Lösung in konzentrierter Schwefelsäure wird nach einigen Stunden, schneller beim Erhitzen auf 100° blau bis violett. Verdünnt man dann mit Wasser, so entsteht eine bräunlichrote Lösung, aus welcher Ammoniak einen blauen Niederschlag fällt. Mit FRÖHDEs Reagenz entsteht vorübergehend eine grüne, blaue, dunkelblaue und zuletzt violette Färbung. Auch gegen die allgemeinen Alkaloidfällungsmittel ist

Glaucin ziemlich empfindlich. Die Base bildet kristallisierbare Salze; das Chlorhydrat hat die Formel $C_{21}H_{25}NO_4 . HCl + 3 H_2O$, das Bromhydrat $C_{21}H_{25}NO_4 . HBr$.

Das Glaucin ist eine tertiäre Base und enthält vier Methoxylgruppen, so daß die Formel zunächst in $C_{17}H_{18}(OCH_3)_4N$ aufgelöst werden kann. (Über Glaucin s. R. FISCHER, Arch. d. Pharm., 1901, 239, 426.) KLEIN.

Glaucium, Gattung der Papaveraceae. Blaugrüne Kräuter mit gelbem Milchsaft, fiederteiligen Blättern und großen gelben abfälligen Blüten. Charakteristisch ist die schotenförmige, unecht zweifächerige, von der Spitze aus zweiklappig aufspringende Kapselfrucht.

Gl. flavum CRANTZ (Chelidonium Glaucium L.), Hornmohn, ist ein bei uns heimisches Kraut mit walzlich spindeliger Wurzel, ästigem Stengel, fiederlappigen, oben stengelumfassenden, unterseits weißlichen, oberseits meergrünen Blättern und sehr großen (4—6 *cm*), gelben Blüten und bis 20 *cm* langen, nach allen Richtungen bogenförmig gekrümmten, von spitzigen Knötchen rauhen Früchten.

Die Wurzel und das Kraut, welch letzteres frisch gerieben nach Opium riecht (WITTSTEIN), waren als Radix und Herba Glaucii flavi s. Papaveris corniculati zu Frühlingskuren in Verwendung.

Nach PROBST (LIEBIGs Annal., 31) enthält die Wurzel neben Chelerythrin das Alkaloid Glaukopikrin, das Kraut Glaucin und Fumarsäure; vergl. im übrigen Glaukopikrin.

G. corniculatum CURT. wird in Mittel- und Südeuropa als Diuretikum gebraucht. Es enthält ein dem Fumarin ähnliches Alkaloid (BATTANDIER, 1892). M.

Glaukom, Grüner Star. Die Krankheit trägt ihren Namen von einem grünlichen Reflex, welcher aus der bei diesem Leiden gewöhnlich erweiterten Pupille dringt (γλαυκός meergrün). Sie führt, sich selbst überlassen, vollständige Erblindung herbei. Die zuverlässigste Behandlung gegen Glaukom ist die Iridektomie (s. d.).

Glaukopikrin wurde ein von PROBST aus der Wurzel von Glaucium luteum isoliertes Alkaloid genannt. Nach den Untersuchungen von R. FISCHER über die Glaucium-Alkaloide ist in der Wurzel genannter Pflanze aber nur Protopin nachgewiesen worden und das Vorkommen von Chelerythin und Sanguinarin wahrscheinlich (s. Glaucin). KLEIN.

Gleba, der Innenraum der Gasteromycetes, den fruktifizierenden Teil derselben darstellend. Die Gleba besteht aus zahlreichen, aus Hyphengeflecht zusammengesetzten Platten, die sehr verschieden gestaltete Kammern (Hohlräume) bilden. Die Innenwände dieser Kammern werden entweder ganz von der Hymenialschicht überzogen oder die sporenbildenden Hyphen erfüllen als ein dichtes Geflecht die Hohlräume.

Das Verhalten der Gleba in reifem Zustande zeigt je nach den Abteilungen und Gattungen der Gasteromyceten Verschiedenheiten. Bei den Phalloideen wird sie von einem Rezeptakulum getragen und verwandelt sich später zu einer schmierigen, in Tropfen abfließenden Masse; bei den Sklerodermen trocknet sie zu einem brüchigen Netzwerke zusammen; bei den Tulostomeen und Lycoperdineen wird ein Teil der Gleba aufgelöst, und den Innenraum des Fruchtkörpers erfüllt das Capillitium (s. d.). Die Gleba der Hymenogastreen ist fleischig, später verfaulend oder zerfließend, doch niemals sich pulverig-staubig auflösend. SYDOW.

Glechoma, auch Glecoma L., Gattung der Labiatae, Gruppe Nepeteae; charakterisiert durch vier fruchtbare Staubfäden, deren Antheren paarweise in ein Kreuz gestellt sind.

G. hederacea L. (Nepeta Glechoma BENTH.), Gundelrebe, Gundermann, Donnerrebe, Erdepheu, ein ausdauerndes aromatisches Kraut mit gestielten,

nierenförmigen, grobgekerbten, oft rot überlaufenen Blättern und violett-rötlichen Blüten, war als Herba Hederae terrestris offizinell und wird noch hier und da gegen Lungen- und Hautkrankheiten, sowie gegen Blasenleiden angewendet. Sie enthält ein grünes ätherisches Öl (RIDWAY, 1892). M.

Gled. = JOHANN GOTTLIEB GLEDITSCH, geb. am 5. Februar 1714 zu Leipzig, war Professor der Botanik in Berlin, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und starb daselbst am 5. Oktober 1786. R. MÜLLER.

Gleditschia, Gattung der Caesalpiniaceae. Dornige Bäume mit einfach oder doppeltpaarig gefiederten Blättern und kleinen, polygamen Blüten. Die große, vielsamige Hülse ist flach zusammengedrückt.

G. triacantha L. aus Nordamerika wird bei uns häufig als Zierbaum gezogen. Das angeblich aus den Blättern dargestellte Alkaloid Stenokarpin (Gleditschin) hat sich als ein Gemenge von Kokaïn und Atropin herausgestellt. In jüngster Zeit will METZ (Amer. Drugg., 1887) tatsächlich ein Alkaloid, Triakanthin, aufgefunden haben.

G. ferox DESF., G. monosperma DESF. sind ebenfalls nordamerikanische Arten.

G. chinensis LAM. wird in China gegen Hautkrankheiten gebraucht, und die Früchte mehrerer Arten benutzt man zum Waschen. M.

Gleichenberg, Steiermark in Österreich, hat fünf kühle Quellen, Constantins-, Emma-, Klausen-, Johannes- und Römerquelle, von denen die vier erstgenannten hauptsächlich als Trinkquellen, die letzte zum Baden benutzt werden. Die erste enthält bei 17·25° in 1000 T. $NaCl$ 1·843, CO_3HNa 3·626, $(CO_3)_2H_2Mg$ 0·722, $(CO_3)_2H_2Ca$ 0·510. Die Constantins- und Emmaquelle sowie der Johannesbrunnen werden versendet. PASCHKIS.

Gleichenia, Gattung der Farne, ausgezeichnet durch die dichotomisch verzweigten Blätter. Durchaus Tropenbewohner.

G. linearis (BURM.) BEDD. (G. dichotoma HOOK., Mertensia dichotoma WILLD.), im ganzen Tropengebiete verbreitet, liefert ein eßbares Rhizom; in Japan und Australien wird dasselbe als „Moromuki" gegen Asthma und in Persien die Asche desselben mit Alaun gemischt als „Sida-sân" gegen Aphthen und Mundgeschwüre angewendet.

G. glauca (THUNBG.) HOOK. liefert den Japanern zu Flechtwerk verwendbare Stiele (Kew Bull., 1894). v. DALLA TORRE.

Gleicheniaceae, Familie der Filicinae. Den Tropen und den wärmeren Klimaten der südlichen Hemisphäre angehörende, meist stattliche Farne, charakterisiert durch wiederholt dichotomisch geteilte Blätter. Die Sori sitzen unterseits den Adern auf. SYDOW.

Gleichgewicht ist der Zustand eines Körpers, in welchem alle äußeren Kräfte derartig ausgeglichen sind, daß keine seine Gestalt und Lage zu verändern vermag. Dieser Zustand örtlicher Ruhelage erfordert keineswegs die Gleichheit dieser Kräfte, sondern besteht noch fort, solange die Anziehungskräfte (Affinität, Kohäsion, Adhäsion) mindestens ebenso groß sind wie die Summe der von außen einwirkenden Kräfte und hört erst auf, sobald die letzteren die ersteren überwiegen. Chemische Verbindungen z. B. bleiben bestehen, solange die Gruppierung ihrer Bestandteile den gegenseitigen stärksten Affinitäten derselben entspricht und letztere nicht durch andere Kräfte (Wärme, Licht, Elektrizität) geändert werden. Ein aufgehängter Körper folgt nur dann nicht der Anziehung der Erde, wenn die Kohäsion der ihn tragenden Schnur und seiner eigenen Moleküle untereinander größer ist als erstere. Ein Dampfkessel platzt nicht, solange die Kohäsion seiner Wandungen die Expansionskraft des Dampfes überragt. Der Zustand des Gleichgewichtes wird Statik genannt. Bei unsymmetrischen Körpern liegt der Schwerpunkt den größeren, bei ungleich dichten Körpern den dichteren Massen näher gerückt. Das durch

feste Unterstützung oder Umschließung oder durch Aufhängung eines Körpers oberhalb seines Schwerpunktes bedingte Gleichgewicht wird stabil genannt. Das Balancieren beruht auf der Möglichkeit, bei einem beweglichen Körper einen einzigen Unterstützungspunkt oder die Verbindungslinie zweier Stützpunkte in senkrechter Lage unter dem Schwerpunkte zu erhalten, oder durch entgegengerichtete Bewegung eine pendelartige Oszillation um diese Lage zu bewirken. Man nennt dieses das labile Gleichgewicht. Die äußerste Grenze desselben ist in der horizontalen Linie zwischen Schwerpunkt und Unterstützungspunkt gegeben. Beim stabilen Gleichgewichte aufgehängter Körper steht in Ruhelage der Schwerpunkt stets senkrecht unter dem Aufhängepunkte oder, wenn mehrere Aufhängepunkte vorhanden sind, in einer nach dem Parallelogramm der Kräfte sich richtenden Lage, gestattet aber wie das Pendel Schwingungen um die Gleichgewichtslage, in welche die Schwerkraft einerseits, die Reibungswiderstände andrerseits den Körper immer wieder zurückführen.

Die Gleichgewichtsverhältnisse flüssiger Körper werden durch die Gesetze der Hydrostatik und der Hydrodynamik bedingt, in denen das Wesentlichste die gleich schnelle und starke Verbreitung des Druckes nach allen drei Dimensionen ist, infolgedessen bei übrigens gleichmäßig einwirkenden anderen Kräften nicht die Massen, sondern die Druckhöhen das Maßgebende sind und Gleichgewicht nur bei ausgeglichenem Niveau aller Teile einer zusammenhängenden Flüssigkeitsmenge besteht.

Die Gleichgewichtsbedingungen der Gase sind von der Temperatur, dem Drucke und den Absorptionsbeziehungen zu flüssigen und festen Körpern sowie von dem Umstand abhängig, daß nur gleiche und nicht heterogene Gase, sobald letztere sich nicht chemisch verbinden, sich räumlich gegenseitig beeinflussen. — Vergl. Dampfdichte und Gase. GÄNGE.

Gleichstrom wird ein von einer Elektrizitätsquelle ununterbrochen in gleicher Richtung ausgesendeter Strom genannt, im Gegensatz zu dem Wechselstrome, in welchem die Stromrichtung in kurzen Zwischenräumen beständig in die entgegengesetzte Richtung übergeht. Beide können durch geeignete Vorrichtungen (s. Induktionsapparate, elektromagnetische Maschinen) ineinander übergeführt werden. — Vergl. Drehstrom. GÄNGE.

Gleichung, chemische, nennt man die nach Art einer Gleichung gegebene Darstellung des Verlaufes eines chemischen Prozesses, ohne Rücksicht auf die Mitwirkung der Energiefaktoren. Eine derartige Gleichung enthält auf der linken Seite das Reaktionssystem, auf der rechten Seite die Reaktionsprodukte, beide durch chemische Formeln ausgedrückt. Die Summe der Atome eines jeden einzelnen im Reaktionssystem vorhandenen Elementes muß mit der Summe der Atome derselben Elemente in den Reaktionsprodukten durchaus übereinstimmen. Eine derart beschaffene Gleichung ist nicht nur eine qualitative, sondern gleichzeitig eine quantitative; sie zeigt unter Hinzuziehung der stöchiometrischen Werte zugleich an, welche Mengenverhältnisse der einzelnen Körper miteinander in Reaktion treten und welche Ausbente die Produkte geben müssen. Eine derartige Gleichung bedarf zur Bestätigung ihrer Richtigkeit aber noch eines weiteren Faktors, nämlich, daß sich die Reaktionsprodukte im chemischen Gleichgewichte befinden, d. h. daß bei den Reaktionsprodukten eine Verteilung der Bestandteile im Verhältnis der wirksamen Kräfte eingetreten ist, und zwar in solchen Mengen, daß die Reaktionsprodukte unter sich nicht wieder ein Reaktionssystem bilden.

Werden bei der Darstellung chemischer Vorgänge noch die Energieformen in das Reaktionssystem hineingezogen, so entstehen die chemischen Energiegleichungen. Über diese vergl. den Artikel Energie. NOTHNAGEL.

Gleichwertig nennt man sowohl Elemente als auch Atomgruppen, welche gleichviel freie Verbindungseinheiten oder Attraktionszentren besitzen und sich

gegenseitig zu ersetzen imstande sind. Es kann also auch ein Element einen ihm gleichwertigen Atomkomplex oder ein ihm äquivalentes Radikal ersetzen oder dadurch ersetzt werden. Wenn 1 Atom des einwertigen Wasserstoffes mit 1 Atom des einwertigen Chlors zu 1 Molekül H Cl sich verbindet, so kann in diesem Molekül das einwertige H-Atom durch 1 Atom eines gleichwertigen, d. h. in diesem Falle einwertigen Metalles, z. B. Kalium, Silber, ersetzt werden, andrerseits kann aber auch das einwertige Chloratom durch andere gleichwertige Elemente oder Gruppen ersetzt werden, so durch Jod oder Brom, aber auch durch Cyan, obgleich dieses 7 Attraktionszentren besitzt. Von diesen sind jedoch je 3 des Kohlenstoffes und Stickstoffes aneinander gebunden, nur die vierte Verbindungseinheit des Kohlenstoffes ist noch frei; dieses eine freie Attraktionszentrum befähigt die mit 7 solchen Zentren versehene Gruppe CN einwertig aufzutreten und so dem Chlor gleichwertig zu sein und dieses zu ersetzen.

In der so entstandenen Verbindung H . CN ist der einwertige Wasserstoff wiederum durch einwertige Atomkomplexe ersetzbar, z. B. auch durch die Äthylgruppe $C_2 H_5$, welche zwar über 13 Attraktionszentren verfügt, aber durch gegenseitige Bindung derselben einwertig erscheint: es resultiert Äthylcyanid $C_2 H_5$. CN.

In ähnlicher Weise geht die Bildung der Salze der Sauerstoffsäuren vor sich durch Ersatz des Wasserstoffatoms des Säurekomplexes durch Metalle; ist ein Metall zweiwertig, so ersetzt es 2 Atome H; z. B. $SO_4 H_2 : SO_4 Cu$.

Auf dieser gegenseitigen Ersetzbarkeit gleichwertiger Komplexe beruht unsere gesamte jetzige chemische Anschauung. Der Begriff der Gleichwertigkeit oder Äquivalenz bedeutet also die Gleichartigkeit der Verbindungs- oder Ersetzungsfähigkeit, ausgedrückt durch die Anzahl der freien Verbindungseinheiten ohne Rücksicht auf die Gesamtsumme der Attraktionszentren. NOTHNAGEL.

Gleisse oder **Glais**, volkstümliche Bezeichnung für Aethusa Cynapium L.

Glessit, ein dem Bernstein (s. d.) verwandtes Harz, hat die Zusammensetzung des Succinits, ist jedoch schwefelfrei und enthält an Stelle des Borneols einen an Carvol erinnernden Bestandteil (AWENG, Arch. d. Pharm., 1894). v. DALLA TORRE.

Gletscher. Oberhalb der Schneegrenze fällt der Niederschlag jahraus jahrein in fester Form, er würde sich im Hochgebirge zu ungeheuren Massen anhäufen, wenn nicht ein Abwärtsrücken stattfände, bei welchem der Schnee zunächst in körnigen Firn, dann in Eis übergeht, das in Form von Eisströmen in die Täler herabsteigt. Die Gletscherbewegung erfolgt unter den Gesetzen der Schwere, teils durch Gleiten des Eises auf seinem Untergrund, teils durch eine fließende Bewegung des Eises selbst. Dieses besitzt an sich eine gewisse Plastizität, dann erfolgt in den tieferen Teilen des Gletschers durch den ungeheuren Druck der lastenden Eismassen Zermalmung in kleinste Teile und Verschiebung derselben, auch teilweise Verflüssigung und Regelation. Die Bewegung ist nicht nur auf den Sommer beschränkt, sondern auch im Winter wahrnehmbar, wenn auch geringer. Die Schnelligkeit hängt auch von der Masse des Eises und der Neigung der Unterlage ab, sie beträgt bei alpinen Gletschern durchschnittlich 20—30 *cm* täglich, ausnahmsweise erreicht sie, wie bei dem durch seine Ausbrüche berüchtigten Vernagtferner bis 12 *m*, während an grönländischen Gletschern von HELLAND selbst Geschwindigkeiten von 14·70 bis 19·77 *m* täglich beobachtet wurden. Die Bewegung ist ebenso wie beim fließenden Wasser eine ungleichmäßige, der mittlere Teil des Eisstromes bewegt sich viel schneller als die randlichen.

Das untere Ende der Gletscher wird bestimmt einerseits durch die Abschmelzung, andrerseits durch den Nachschub von oben, welcher von der Menge des festen Niederschlages abhängt. In kühlen, feuchten, niederschlagsreichen Jahren rückt der Gletscher vor; überwiegt in einer Reihe von warmen Sommern das Abschmelzen, so zieht er sich zurück. Seit 1850 zeigten die Gletscher der Alpen starken Rückgang, manche büßten 600—1000 *m* ihrer Länge ein, seit 1880 be-

gann, und zwar zunächst bei den Gletschern der Westalpen ein Vorrücken der Gletscher. Diese Oszillationen werden durch die klimatischen Veränderungen bedingt, welche, wie E. Brückner gezeigt hat, seit dem Jahre 1700 in ungefähr 35jähriger Periode erfolgen.

Man unterscheidet drei Typen der Vergletscherung: den alpinen, skandinavischen und grönländischen Typus. Die Nährgebiete der Alpengletscher sind weite, von Firn erfüllte, von Gebirgskämmen umgebene Mulden und Kessel, aus welchen die Eisströme in die Täler bis weit unter die Schneegrenze herabsteigen. Übereinstimmende, nur viel größere Verhältnisse zeigen die Gletscher des Himalaya. Die über der Schneegrenze liegenden Hochflächen Skandinaviens tragen weit ausgedehnte Firnfelder, von deren Rand die Gletscher in größerer Zahl radial herabsteigen, ohne das Meer zu erreichen. Grönland trägt eine einheitliche, über 1000 *m* mächtige Eismasse (Binneneis, Inlandeis), aus welcher nur randliche Felsmassen hervorragen. Die grönländischen Gletscher reichen bis ins Meer, das Eis schwimmt schließlich auf dem Wasser, bricht zeitweilig durch den Auftrieb desselben ab, (der Gletscher „kalbt") und die Trümmer werden als Eisberge durch die polaren Strömungen weit nach dem Süden getragen, so daß sie zuweilen noch den 36. Grad nördlicher Breite erreichen. Meist stranden und schmelzen sie auf der Neufundlandbank, daselbst das mitgebrachte Gesteinsmaterial deponierend.

Die Gletscher transportieren nicht bloß das Gesteinsmaterial, welches von den Talwänden durch Verwitterung und Frostsprengung losgelöst auf den Eisstrom herabstürzt (Bildung der Oberflächenmoränen), sie greifen auch den Untergrund an, und zwar sowohl durch schleifende wie durch splitternde Erosion, infolge der ungeheuren Wucht, mit der die Eismasse sich langsam talwärts bewegt. Im wesentlichen wirkt der Gletscher wie ein Schleifapparat, der die Unebenheiten des Bettes abträgt, die Flächen glättet, aber auch schrammt (s. Gletscherschliffe und Gletscherschrammen); es ist aber auch beobachtet worden, daß ein vorrückender Gletscher den lockeren Untergrund, Wiesen und Waldboden, Kies und Sand wie eine Pflugschar aufwühlt und vor sich herschiebt, ja selbst Lageveränderungen, Stauungen und Knickungen festen, anstehenden Gesteines zu bewirken vermag.

Zur Diluvialzeit, in welcher die Gletscher ungleich größere Ausdehnung und Mächtigkeit erreichten (s. Eiszeit), vermochten sie zahlreiche Vertiefungen auszukolken, welche heute teils von Süßwasserseen eingenommen werden (Seen Schottlands, Alpenrandseen), oder in welche das Meer eingetreten ist (Fjorde Skandinaviens und Schottlands, die zum Teil in größere Tiefen hinabreichen als das vorliegende Meer).

Auch das von den eiszeitlichen Gletschern aufgehäufte Gesteinsmateriale übertrifft an Umfang und Verbreitung weit die Gesteinsmassen, welche von heutigen Gletschern bewegt und aufgeschüttet werden (s. Moränen).

Bei den gegenwärtigen Gletschern der Alpen umgibt das Zungenende ein meist halbkreisförmiger Wall (End- oder Stirnmoräne), der in unregelmäßiger Mengung neben dem feinen Schleifschlamm und den eigenartigen Gletschergeschieben der Grundmoräne die eckigen Trümmer enthält, welche der Gletscher auf seinem Rücken talwärts trug. Die eiszeitlichen Endmoränen der nordalpinen Gletscher liegen in der oberbayrischen Ebene, jene der südalpinen bilden großartige Moränen-Amphitheater an der Mündung der Alpentäler in die oberitalienische Tiefebene. Hoernes.

Gletscherbäche. Unter den Gletschern sammelt sich sowohl das von der Oberfläche stammende und durch Spalten und größere Kanäle eindringende Schmelzwasser, wie das an dem Boden durch die Erdwärme erzeugte zu Bächen, welche in der Regel an der Gletscherzunge durch weite, höhlenartige Öffnungen („Gletschertore") zutage treten. Das Wasser ist ursprünglich trübe infolge des in Menge mitgeführten feinsten Gesteinsmateriales („Gletschermilch"), es klärt sich aber bald, nachdem eine größere Menge von Schlamm abgesetzt wurde. Die Quantität dieser „Gletschertrübe" ist so bedeutend, daß dem Aar-Gletscher,

welchem im Monat August täglich 2 Millionen Kubikmeter Wasser entströmen, in dieser Zeit 284.374 *kg*, dem Iustedal-Gletscher in Norwegen aber in einem Julitage über 1,000.000 *kg* Schlamm entführt werden. HOERNES.

Gletschermühlen. An der Oberfläche der Gletscher erfolgt während der Sommertage starke Abschmelzung („Ablation") durch Sonnenstrahlung, warme Luft und Regen. Das Schmelzwasser rieselt an der Oberfläche in kleineren und größeren Adern, verschwindet in den Spalten oder stürzt in größerer Menge gesammelt durch unregelmäßige Kanäle auf den Untergrund des Gletschers herab, die sogenannten „Gletschermühlen" bildend. Die strudelnde Wirkung des Wassers bohrt häufig im Felsgrund tiefe Löcher („Riesentöpfe"), hauptsächlich durch die in den Kesseln herumbewegten und dadurch vollkommen gerundeten „Reibsteine". HOERNES.

Gletscherschliffe. Der sich talwärts bewegende Gletscher wirkt durch die mitgeführten Gesteinsbruchstücke, welche unter dem gewaltigen Druck der lastenden Eismassen stehen, auf sein Bett wie eine ungeheure Schleifmaschine, die entgegenstehenden Unebenheiten werden entweder niedergehobelt oder doch glattgescheuert und poliert, zu Rundhöckern („Roches moutonnées") umgestaltet. Auf den Schliffflächen finden sich in der Regel zahlreiche, mehr minder parallele Ritzen und Furchen, welche von härteren, scharfkantigen, über die Fläche bewegten Gletschergeschieben herrühren: die Gletscherschrammen. HOERNES.

Gletscherschrammen finden sich sowohl an den von den Gletschern in der Grundmoräne fortgeschobenen, dabei teils abgerundeten und geschliffenen, teils aber auch zerbrochenen sowie mit feinen Kritzern und gröberen Schrammen versehenen Gletschergeschieben, wie an dem Felsbett der Gletscher, in welchem zuweilen fuß- und metertiefe Rinnen und Hohlkehlen ausgeschliffen werden. Das vom Eise stark zurückgegangener gegenwärtiger Gletscher befreite Felsbett, wie z. B. das von BALTZER geschilderte des Grindelwaldgletschers zeigt derartige Erscheinungen — in noch weit höherem Grade treten diese aber an dem von den diluvialen Gletschern bearbeiteten Untergrund auf. Die eiszeitlichen Gletscherschliffe, welche die große Ausdehnung der einstigen Vereisung bekunden, lassen auch an den mehr minder parallelen Ritzen und Schrammen die seinerzeitige Bewegungsrichtung des Eises erkennen. HOERNES.

Gletscherspalten entstehen infolge der ungleichmäßigen Bewegung und der unvollkommenen Plastizität des Gletschereises, welches sich zumal bei der Beanspruchung auf Zugfestigkeit wie ein spröder Körper verhält. Es bilden sich Randspalten durch die raschere Bewegung der Gletschermitte. Die so entstandenen Spalten weisen unmittelbar bei ihrer Bildung vom Gletscherufer aus nach aufwärts, ändern aber ihre Lage infolge der langsamen Bewegung der randlichen Eispartien und sind später nach abwärts gerichtet. Die Querspalten entstehen dort, wo der Gletscher über eine steilere Stufe seines Bettes hinabsteigt, die Längsspalten dagegen, wo das Tal sich erweitert und der Gletscher in die Breite sich erstreckt. In manchen Fällen ist das Gletschereis durch zahlreiche Spalten in einzelne Zacken und Pyramiden zerrissen, während eine Strecke unterhalb geänderte Verhältnisse des Gletscherbettes das Schließen der Spalten und neuerliche Zustandekommen eines kompakten Eisstromes bewirken. HOERNES.

Gliadimeter, ein Apparat zur Bestimmung der Backfähigkeit von Mehlen (E. FLEURANT, Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- und Genußm., 1904).

Gliadin, der Hauptbestandteil des Klebers, den man erhält, wenn man Kleber (s. Gluten) mit Wasser auskocht.

Gliadinpflaster von KLOSE enthält nach HAGERs Handb. als Hauptbestandteil Kanthariden und Euphorbium. ZERNIK.

Glidin heißt ein von KLOPFER aus Weizenmehl gewonnenes Eiweißpräparat, ein gelblichweißes, geschmack- und geruchloses Pulver, das in Wasser aufquillt. Es soll etwa 96% Eiweiß, 1% Salze und 1% Lecithin enthalten. Glidin wird namentlich zur Verwendung für Nierenleidende und Zuckerkranke empfohlen, insbesondere zur Herstellung von Diabetikergebäck. ZERNIK.

Gliederfrucht heißt eine durch Querwände geteilte und bei der Reife in die einzelnen Glieder zerfallende Frucht, welche eine Hülse (lomentum) oder Schote (siliqua lomentacea) sein kann. Gliederhülsen haben z. B. Coronilla- und Acacia-Arten, Gliederschoten sind charakteristisch für Raphanus.

Gliedkraut ist Herba Sideritidis.

Glimmer. Monoklin kristallisierende, aber hexagonale Formen vortäuschende Minerale, welche sich durch ausgezeichnete Spaltbarkeit nach einer Richtung und elastische Biegsamkeit dünner Blättchen auszeichnen. Die chemische Zusammensetzung ist wechselnd und oft sehr kompliziert. Die Glimmer sind Tonerdesilikate, welche vorwiegend Kalium, dann Magnesium oder Lithium enthalten. Man kann sie danach in Kali-, Magnesia- und Lithionglimmer trennen. In den dunklen Glimmern tritt auch Eisen, in allen aber Wasser und oft auch Fluor auf. Selten findet sich Kalkerde (so im Margarit oder Perlglimmer). H. 2—2·5, G. 2·7—3. Kaliglimmer (Muscovit) ist meist hellgefärbt, oft durchsichtig (Marienglas), er findet sich sehr verbreitet als wesentlicher Bestandteil im Granit, Gneis und Glimmerschiefer. Im Ural und in Nordamerika findet er sich in großen Tafeln und wird als gegen Hitze widerstandsfähiges Material bei Öfen und Lampen verwendet. Auch als Ersatz des Fensterglases hat man Glimmertafeln gebraucht. Magnesiaglimmer (Biotit) ist durch Eisengehalt dunkel gefärbt, er findet sich seltener als Gemengteil mancher Granite und Gneise, häufiger in Porphyren, Trachyten und Andesiten. Lithionglimmer (Lepidolith) bildet rosenrote schuppige Aggregate, er findet sich zu Penig in Sachsen, Rozena in Mähren wie im Ural und wird zur Darstellung von Lithionverbindungen verwendet. HOERNES.

Glimmer-Andesit. Andesitische Gesteine mit vorherrschend dunklem Glimmer (Biotit), neben welchem sich meist auch Hornblende (im Glimmeramphibolandesit) oder Augit (im Biotitaugitandesit), nicht selten auch Hypersthen findet. Derartige Gesteine finden sich in weiter Verbreitung in Ungarn, Siebenbürgen, Zentralfrankreich, Spanien, Nordamerika. HOERNES.

Glimmerdiorite. Körnige Massengesteine, welche neben den wesentlichen Gemengteilen Plagioklas, Magnesiaglimmer und Quarz untergeordnet Orthoklas, Apatit und Magnetit enthalten. Diese nicht sehr verbreiteten Gesteine gehen durch größeren Hornblendegehalt in die Hornblendediorite über. Augithaltige Quarzglimmerdiorite (Kersantite) finden sich in der Bretagne, in Nassau und besonders in Asturien. Quarzfreie Glimmerdiorite sind selten. HOERNES.

Glimmerplättchen. Diese finden als durchsichtige Blätter oder Platten verschiedene Verwendung im chemischen Laboratorium und dienen bei Glühprozessen zum Bedecken der Tiegel; der Inhalt ist dadurch während des Glühens sichtbar, ohne daß Verluste eintreten können. Für Trockenschränke werden Glimmerplatten benutzt, indem die Türen als Rahmen gefertigt werden, so daß die Glimmerplatten seitlich einschiebbar sind.

Vermittelst Glimmerplatten fertigt man auch säurefeste Schilder an Flaschen, indem die in gewöhnlicher Weise hergestellten eingebrannten Signaturen mit einer aufgekitteten Glimmerplatte bedeckt werden. TH.

Glimmerschiefer. Schiefrige Aggregate von Quarz und Glimmer, und zwar zumeist hellfarbigem Kaliglimmer (Muskovit), seltener dunklem Magnesiaglimmer

(Biotit). Quarz und Glimmer treten in sehr verschiedener Menge auf; oft besteht das Gestein überwiegend aus Glimmer, zuweilen aber auch fast nur aus Quarz (Quarzitschiefer). Feldspat fehlt nie ganz, tritt aber stets zurück; bei seinem reichlicheren Vorkommen geht das Gestein in Gneis über. Unter den zahlreichen akzessorischen Gemengteilen ist Granat besonders häufig, ferner erscheinen Turmalin, Staurolith, Cyanit, Zirkon, Rutil, Salit, Fibrolith, Chlorit, Talk, Graphit, auch Erze wie Eisenglanz, Magnetit, Pyrit und Titaneisen. Treten solche akzessorische Gemengteile reichlicher auf, so benennt man danach den betreffenden Schiefer. Glimmerschiefer treten ungemein verbreitet im Urgebirge auf; an sie schließen sich die Tonglimmerschiefer oder Phyllite, die nach ihren mineralischen Gemengteilen als sehr fein struierte Glimmerschiefer bezeichnet werden können.

HOERNES.

Gliom, eine durch Wucherung der Neuroglia (Stützsubstanz der Nerven) entstandene Geschwulst.

Gliricidia, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Robiniinae. Bäume oder Sträucher mit stipellenlosen Blättern und rosenroten Kronen.

G. maculata (DC.) KUNTH von Mittelamerika bis Guyana. Die Samen werden als Rattengift verwendet.

v. DALLA TORRE.

Gliricin hat HEINERSDORF ein von ihm erfundenes „giftfreies“ Mäuse- und Rattengift genannt. Es stellt eine weiche, wenig haltbare Paste dar, die man erhält, indem man 250 T. Mehl und 500 T. Milch anrührt, unter Zusatz von 50 T. Talg und 5 T. Kochsalz 20 Minuten lang im Dampfbad erhitzt und dann durch Kneten 200 T. gepulverte Meerzwiebel darunter mischt.

TH.

Glischrurie (γλίσχρος klebrig, οὖρον Harn), Entleerung eines klebrigen, fadenziehenden Harns. Sie wird durch Bacterium glischrogenum verursacht.

Globba, Gattung der Zingiberaceae, Gruppe Globbeae; mit endständigem Blütenstand auf dem beblätterten Stengel. In Indien und dem Malaiischen Archipel einheimisch. Eine Art der durch die am Grunde mit Anhängseln versehenen Antheren ausgezeichneten Untergattung Ceratanthera, welche G. Beaumetzii genannt, aber nicht beschrieben ist und die Westküste von Afrika bewohnt, liefert ein Rhizom „Dadigogo“, „Balanco fonna“, welches als Präservativ gegen Schlangenbiß, als Purgans und als Bandwurmmittel in Gebrauch steht. Angeblich büßt es seine Wirksamkeit sehr bald, schon durch Trocknen ein (Pharm. Ztg., 1892).

v. DALLA TORRE.

Globe-oil, der Name eines der vielen Destillationsprodukte des Petroleums.

TH.

Globin s. Histone.

ZERNIK.

Globoïde heißen die kugeligen Einschlüsse der Aleuronkörner (s. d.).

Globon ist ein Nährpräparat, das aus pflanzlichen und tierischen Paranukleoproteïden in der Weise hergestellt wird, daß diesen der phosphorhaltige Atomkomplex — die Paranukleïnsäure — entzogen wird, so daß nur die Eiweißgruppe übrig bleibt. Das so gewonnene Präparat steht seiner chemischen Konstitution nach zwischen Acidalbuminen und Albuminen; es bildet ein weißgelbes, geruch- und geschmackloses, grießartiges Pulver, ist unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Pepsin-Salzsäure-Mischung.

ZERNIK.

Globularia, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisiert durch die zu einem kugeligen Köpfchen gehäuften Lippenblüten mit geschlossener Röhre.

G. vulgaris L., keine Stämmchen, sondern aus der lederigen Grundrosette nur einköpfige, bis 30 *cm* hohe Stengel treibend, welche mit kleinen, lanzettlichen Blättern besetzt sind.

G. cordifolia L., holzige wurzelnde Rasen mit spateligen Blättern und einköpfige, nur 10 *cm* hohe, nackte oder beschuppte Stengel treibend.

G. nudicaulis L., eine alpine Form mit großen, länglich-keiligen, an der Spitze meist abgerundeten Blättern und blattlosen oder höchstens mit dünnhäutigen Schuppen besetzten Stengeln. Alle heimischen Arten sind die beim Volke noch hier und da als Wunderkräuter in Verwendung stehenden „Kugelblumen".

G. Alypum L., ein immergrüner Strauch im südlichen Europa, ist von den angeführten Arten durch bewimperte Blätter und Blüten mit sehr kurzer Oberlippe verschieden. Von ihr stammen die im Süden als Purgans dienenden Folia Alypi (s. d. Bd. I, pag. 510). M.

Globulariaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae). Sträucher, Halbsträucher oder Stauden mit ungeteilten Blättern und kleinen, meist in kugelige Köpfchen zusammengestellten Blüten. In Mitteleuropa ist nur die Gattung Globularia vertreten. FRITSCH.

Globularin, Globularesin und **Globularitannsäure** sind drei von WALZ zuerst aufgefundene Körper. Die Globularitannsäure wurde aber nur als Bleisalz $C_{16}H_{12}O_{14}.2PbO$ erhalten. Die genannten Körper finden sich in den Blättern von Globularia Alypum L. und Globularia vulgaris. Zur Darstellung wird ein weingeistiger Auszug der Blätter bereitet, von diesem der Alkohol abdestilliert, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und unter Zusatz von Bleiglätte zum Sieden erhitzt, das Filtrat wieder verdunstet und der Rückstand mit Äther behandelt, welcher das Globularesin aufnimmt. Man nimmt den Rückstand dann wieder mit Wasser auf, fällt mit Gerbsäure unter Zusatz von etwas Ammoniak, zersetzt das Tannat in weingeistiger Lösung in der Wärme mit Bleiglätte und dampft das nunmehrige Filtrat zur Trockne ein.

Das Globularin, $C_{15}H_{20}O_8$, bildet eine amorphe, in Wasser und Alkohol lösliche, in Äther unlösliche Masse. Es ist ein Glykosid, welches beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Globularetin, C_9H_6O, und Zucker gespalten wird. Für diese Spaltung haben HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN die unwahrscheinliche Gleichung aufgestellt: $C_{15}H_{20}O_8 = C_9H_6O + C_6H_{12}O_6 + H_2O$.

Das Globularesin (s. o.), ein wohlriechendes Harz, bleibt beim Behandeln des Abdampfungsrückstandes vom alkoholischen Auszug mit Wasser zurück.

Das Globularin bildet ein braungelbes Pulver, welches eine dem Coffein ähnliche stimulierende Wirkung ausübt und die Menge der festen Bestandteile des Harns herabsetzt im Gegensatz zum Globularetin, welches eine Diurese und Ausscheidung fester Stoffe durch den Harn bewirken, auch die Gallenabsonderung anregen und den Darmkanal reizen soll. Nach BALESTRE wird eine Mischung von Globularin (12 *mg*) und Globularetin (17 *mg*) in alkoholischer Lösung zweimal täglich bei Rheumatismus, Gicht, Typhus, Pneumonie und Brightscher Krankheit mehr oder weniger lange Zeit hindurch gegeben. Eine derartige Mischung stellt die Teinture prasoide dar, eine Lösung von 0·5 *g* Globularin und 0·7 *g* Globularetin in 20·0 *g* Alkohol von 60°. Dieselbe wird in Dosen von 8—20 Tropfen zweimal täglich angewendet.

Nach den Untersuchungen von R. TIEMANN über die Bestandteile von Globularia Alypum (Arch. d. Pharm., 1903, 241, 289), nach denen keine Körper aufgefunden wurden, deren Beschreibung auf die von Globularin und Globularetin paßt, sind diese beiden zunächst sehr zweifelhafte Stoffe geworden.

KLEIN.

Globuli ad fonticulos, Fontanellerbsen, sind aus Veilchenwurzeln gedrechselte erbsengroße Kügelchen, welche vor ihrer Verwendung mit einem Gemisch aus 10 T. Kanthalidentinktur und 1 T. Tolubalsam benetzt werden.

Globuli anterysipelacei, Elisabethinerkugeln. 130 *g* Creta laevigata, 10 *g* Alumen pulv., 5 *g* Ammonium chloratum, 2·5 *g* Camphora trita, Mucilago Amyli

soviel als nötig für 10 Kugeln, die man an einem warmen Orte trocknet. (HAGERs Handb.)

Globuli chlorophori, Chlorkugeln. Je 100 *g* Bolus alba, Natrium chloratum, Manganum peroxydatum nativum und Ferrum sulfuricum crudum werden in gepulvertem Zustand mit Wasser zur dicken Paste angestoßen und 10 Kugeln daraus geformt. Zur Chlorräucherung auf glühende Kohlen zu werfen. (HAGERs Handb.)

Globuli Iridis, Pisa Iridis, Iriserbsen, Pois d'iris de Paris, sind aus Veilchenwurzel gedrehte und mit einer Tinktur aus Kanthariden und Seidelbastrinde getränkte Fontanellerbsen (s. d.). (HAGERs Handb.)

Globuli martiales (Ph. Austr.), Stahlkugeln. 1 T. Ferrum pulver., 5 T. Tartarus depuratus und so viel als nötig Wasser werden in einem eisernen Gefäß zu einem dicken Brei angerührt und unter Ersatz des verdampfenden Wassers und häufigem Umrühren so lange digeriert, bis die Wasserstoffentwickelung aufhört und das Gemisch eine schwarzgrüne Masse bildet, die sich im Wasser bis auf einen geringen Rest löst. Man dampft nun zur Trockne ein und stößt mit Wasser zu einer dicken Paste an, formt aus ihr Kugeln von 30 *g* Gewicht und trocknet diese bei gelinder Wärme. Globuli martiales sollen mit 8 T. kochendem Wasser eine grünschwarze Flüssigkeit geben. Die Weinsteinmenge ist etwas zu gering, auch ist das von der Ph. Austr. vorgeschriebene Eisengefäß, welches die Eisenmenge noch vermehrt, nach B. HIRSCH wenig geeignet, die Überführung des schwer löslichen Eisenoxydulsalzes in Oxyduloxyd zu beschleunigen. Daher ist die Vorschrift der Ph. Suec. vorzuziehen, welche auf 1 T. Eisenpulver 7 T. gereinigten Weinstein nehmen und ausdrücklich irdene oder tönerne Gefäße verwenden läßt. Um die Stahlkugeln glänzend zu machen, überstreicht man sie nach dem Trocknen mit einer Mischung von Gummischleim und Galläpfeltinktur.

Globuli Rhei sind 10 bis 20 *cg* schwere, aus Rhabarberwurzel gedrechselte Kügelchen.

Globuli sulfurati ad balneum, Boules Barègiennes. 100 *g* Calcium sulfuratum, 50 *g* Natrium chloratum crudum, 30 *g* Natrium thiosulfuricum, 5 *g* Natrium carbonicum crystallisatum, 10 *g* Gummi arabicum, 20 *g* Glyzerin, soviel als nötig Aqua, daß eine Paste entsteht, aus der 2 Kugeln geformt werden. Oder: 40 *g* Calcium sulfuratum, 10 *g* Natrium chloratum crudum, 5 g Extr. Saponariae, soviel als nötig Mucilago Glutinis fabrilis concentr. zu einer Kugel (HAGERs Handb.). 1—2 Kugeln zu einem Vollbade.

Globuli vaginales s. Suppositoria.

GREUEL.

Globuline, eine von HOPPE-SEYLER aufgestellte Gruppe der Albuminkörper (s. Bd. I, pag. 355 u. 358). Sie sind beim Erhitzen koagulierbare Eiweißkörper, im Gegensatze zu den Albuminen unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter Chlornatrium- oder Magnesiumsulfatlösung und anderen verdünnten Neutralsalzlösungen. Durch Entfernung der Salze mittels Dialyse, auch durch starkes Verdünnen der Lösungen mit Wasser werden sie gefällt. Auch in verdünnten Alkalien sind sie löslich; aus diesen Lösungen werden sie durch Neutralisieren, selbst durch Einleiten von Kohlensäure ausgeschieden. Die Globuline sind sehr empfindlich und verändern sich (denaturieren) leichter als die Albumine. Durch verdünnte Säuren werden sie rasch in Acidalbumin, durch Alkalien in Albuminate übergeführt. Durch Sättigung ihrer Lösungen mit Magnesiumsulfat und durch Halbsättigung mit Ammonsulfat werden sie abgeschieden (ausgesalzen), einige Globuline werden schon durch Sättigung ihrer Lösungen mit Steinsalz aus der Lösung ausgeschieden. Bei der Empfindlichkeit der Globuline — selbst durch Stehenlassen ihrer wässerigen Lösung werden sie unlöslich — läuft man oft Gefahr, Zersetzungsprodukte zu erhalten. Sie sind phosphorfrei. In ihren Reaktionen ähneln sie vielfach den Albuminaten und werden daher öfters mit diesen verwechselt. Sie sind im tierischen Organismus viel verbreitet. Die bekanntesten Globuline sind: 1. Die

Globuline der Kristallinse (Kristalline MÖRNERS), werden durch Chlornatrium nicht ausgesalzen. 2. Serumglobulin, auch Paraglobulin und fibrinoplastische Substanz genannt, kommt im Blutserum, in der Lymphe, in Transsudaten vor und wird aus diesen durch Sättigung der Flüssigkeit mit Magnesiumsulfat abgeschieden. 3. Eierglobulin, aus Hühnereiweiß, in den Löslichkeitsverhältnissen gleich dem Serumglobulin. Es ist wahrscheinlich, daß sowohl im Serum wie im Eiereiweiß mehrere Globuline vorkommen.

Zu den Globulinen wurden früher das Myosin, durch Gerinnung aus Myosinogen entstanden, und das Fibrinogen, welches zu Fibrin gerinnt, gerechnet; sie werden aber trotz vieler Ähnlichkeiten eben wegen der Gerinnungserscheinungen in neuerer Zeit aus dieser Gruppe ausgeschaltet. ZEYNEK.

Globulizid (caedo vernichten) heißen die Substanzen, welche rote Blutkörperchen auflösen.

Globus hystericus ist ein häufiges Symptom der Hysterie und besteht in dem beängstigenden Gefühl des Aufsteigens eines schweren Körpers aus der Gegend der Magengrube gegen den Schlund.

Glochidion, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Phyllantheae. Bäume und Kräuter mit oft zweizeiligen Blättern. Namentlich im tropischen Inselgebiete.

G. molle BLUME, in Hinterindien. Die Blätter enthalten ein Alkaloid und Gerbstoffe und gelten als Heilmittel gegen Bisse und Stiche giftiger Tiere. (Mededeel. Lands Plantentuin, XIII.) v. DALLA TORRE.

Glockenmetall. Das Material, aus welchem Glocken hergestellt werden, war bisher die „Glockenbronze", welche im wesentlichen aus Kupfer und Zinn bestand. Da zum Gießen von Glocken in früherer Zeit meist nicht die reinen Metalle, sondern die verschiedenartigsten Materialien, namentlich bronzene Geschütze verwendet wurden, so ist es erklärlich, daß in älteren, ja auch noch in neueren Glocken nicht bloß Kupfer und Zinn, sondern außerdem häufig noch eine ganze Reihe verunreinigender Metalle zugegen sind. Als solche kommen namentlich in Betracht: Antimon, Blei, Eisen, Nickel, Zink. Daß einige dieser Metalle, z. B. Blei und Antimon, die Eigenschaften einer Bronze ganz wesentlich zu verändern geeignet sind, ist unzweifelhaft. Inwieweit aber die verunreinigenden Metalle als Ursache für das häufige Springen der Glocken anzusehen sind, darüber fehlen noch alle Erfahrungen.

Neuerdings ist man dazu übergegangen, das Glockenmetall oder die Glockenspeise aus den reinen Metallen zusammenzuschmelzen, und zwar verwendet man Elektrolyt-Kupfer und bestes Banka-Zinn oder Billiton-Zinn. Als das beste Verhältnis zwischen diesen beiden Metallen wird angesehen eine Mischung aus 78 Kupfer und 22 Zinn.

Durch den beim Einschmelzen entstehenden „Abbrand" verschieben sich aber diese Verhältnisse einigermaßen, so daß man in der Praxis Glockenspeisen antrifft von 18 Zinn und 82 Kupfer bis 25 Zinn und 75 Kupfer.

Zur Herstellung von Glocken wird neuerdings nicht nur Bronze als Material benutzt, sondern man stellt Glocken von schönem Klang auch aus „Gußstahl" her; doch bezeichnet man in diesem Falle den Gußstahl nicht als „Glockenmetall". Vielmehr ist unter Glockenmetall stets eine Bronze-Legierung zu verstehen. (Vergl. auch „Bronze", Band III, pag. 189 und 190.) B. FISCHER.

Glockenwurzel ist Radix Helenii.

Gloeocapsa. An feuchten Felswänden, alten Gemäuern zwischen Moosen und Flechten, auf nassen schattigen Stellen des Erdbodens von Nordeuropa findet sich nicht selten ein gallertartiger, spangrüner, bräunlichgrüner oder schwärzlicher, auch rötlicher Überzug, der aus Algen besteht, welche mikroskopisch als kleine,

rundliche bis sphärische, aneinanderliegende Zellen erscheinen. Dieselben gehören zu der Familie der Chroococcaceae, produzieren eine schleimige Masse, in der sie dann von Hüllmembranen umschlossen liegen. Von Gloeocapsa gibt es viele verschiedene Arten, am interessantesten ist G. sanguinea, weil diese einen blutroten Farbstoff (Palmellin) ausscheidet und leicht zu Verwechslungen mit wirklichen Blutflecken Veranlassung geben kann. Sydow.

Glöcknersches Heil- und Zugpflaster, ein in vielen Gegenden Deutschlands sehr beliebtes Hausmittel, s. Emplastrum fuscum camphoratum. Th.

Gloeokokkus (γλοία Schleim) = Kapselbakterie mit schleimiger Hülle.

Gloeosporium, Gattung der Fungi imperfecti, mit unter der Epidermis der Blätter nistenden Sporenlagern und einzelligen, hyalinen, oft zu Ranken oder Sporenballen verklebten und hervorbrechenden Sporen. Die meisten Arten kommen parasitisch auf lebenden Pflanzen vor und verursachen oft gefährliche Krankheiten der Kulturgewächse.

Gl. lagenarium (Pass.) Sacc. et Roum. bildet auf dem Epikarp, seltener am Stengel von Cucumis Melo fast rosenrote Sporenlager und tritt in Norditalien und Frankreich häufig und sehr schädlich auf.

Gl. Lindemuthianum Sacc. et Magn. kommt auf den lebenden Hülsen, seltener an Stengeln und Blättern von Phaseolus vulgaris vor und schädigt die Pflanze empfindlich. Die Sporenlager stehen auf pustelartig aufgetriebenen, rundlichen, ziemlich großen Flecken von anfänglich weißer, später dunkelbrauner Farbe. Die befallenen Bohnenhülsen werden verbogen, schrumpfen ein und vertrocknen frühzeitig.

Gl. nervisequum (Fuck.) Sacc. ruft auf den Blättern der Platanen große, dunkelbraune, dem Laufe der Blattnerven folgende, das Blatt verunstaltende Flecken hervor.

Gl. fructigenum Berk. verursacht ein Verfaulen der Früchte von Pirus communis.

Gl. Populi-albae Desm. bildet auf den Blättern der Silberpappel große, bräunliche, faltig-runzelige, verunstaltende Flecke.

Gl. ampelophagum (Pass.) Sacc. tritt auf den lebenden Blättern, Reben und besonders den unreifen Beeren von Vitis vinifera auf, bildet fast kreisrunde, rötliche oder rußfarbige, scharf umsäumte, erhabene Pusteln und deformiert und verdirbt die befallenen Teile. Die Krankheit ist als „Nebbia, Pocken- oder Blasenkrankheit, Brand, Rost des Weines“ beschrieben worden.

Gl. epicarpii Thüm. erzeugt eine Fleckenkrankheit der unreifen Walnüsse.

Gl. cinctum B. et C. ruft zuweilen großen Schaden in Orchideenhäusern hervor. Sydow.

Gloeothece, Gattung der Chroococcaceae. Ihre Arten kommen auf feuchtem Boden, nassen Felsen und Mauern als gallertartige Klümpchen oder ausgebreitete Auflagerungen von schmutziggrüner, schwärzlicher oder auch rötlicher Farbe vor. Die einzelnen Zellen sind länglich und teilen sich nach einer Richtung; die nach der Teilung zerstreut liegenden Einzelzellen sind von einer gallertigen Hülle umgeben. Sydow.

Gloiopeltis, Gattung der Gloiosiphoniaceae; mit schillerndem, reich verzweigtem, innen hohlem Thallus.

Gl. tenax Lam. wird in China zur Herstellung eines Leimes benutzt. Sydow.

Gloiosiphoniaceae, kleine Familie der Florideae; nur Meeresbewohner mit stielrundem oder abgeflachtem, innen mehr weniger röhrig aufgelockertem bis hohlem, gabelig oder seitlich verzweigtem Thallus. Sporangien in der Außenrinde über den Thallus zerstreut. Sydow.

Glonoïn = Synonym für Nitroglyzerin.
Th.

Gloriosa, Gattung der Liliaceae, Unterfamilie Melanthioideae. Im tropischen Afrika und Asien heimische Kräuter mit knolligem Rhizom, beblätterten Stengeln und einzelnen großen, roten Blüten in den oberen Blattachseln. In den Knollen der in Vorderindien heimischen, wegen ihrer prächtigen Blüten bei uns in Warmhäusern kultivierten G. superba L. (Methonica superba LAM.) fand WARDEN (Ph. J. and Trans., 1880) den drastischen Bitterstoff Superbin ($C_{52}H_{60}N_2O_{17}$). Das Rhizom war einst auch bei uns als Radix Methonicae gebräuchlich.

G. simplex L. (G. virescens LINDL.), eine afrikanische Art, soll beim Zerreiben betäubend wirken. M.

Glossocardia, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae; einjähriges Kraut mit wechselständigen, ein- bis dreifach fiederschnittigen Blättern. Die einzige Art

G. Boswellia (L. f.) DC. wird in Indien als aromatisches Küchengewächs benutzt. Das Kraut schmeckt bitter (DYMOCK, 1879). v. DALLA TORRE.

Glossonema, Gattung der Asclepiadaceae, Gruppe Glossonematideae; graufilzige Kräuter mit kleinen Blüten in Cymen, im tropischen Afrika bis zum Indusgebiete.

G. varians (STOCKS.) BENTH., in Beludschistan und dem Indusgebiete, liefert eine eßbare Frucht „Moonga". v. DALLA TORRE.

Glossoplegie (γλῶσσα Zunge und πλήσσω durch Schlag lähmen) bezeichnet die Lähmung des Nervus hypoglossus und hat Kau- und Sprachstörungen sowie Speichelfluß zur Folge.

Glossostemon, Gattung der Sterculiaceae. Die einzige Art

G. Brugueri DESF. (Dombeya arabica BAK.) ist eine Staude mit sternfilziger Behaarung der grobgezähnten Blätter; die Wurzeln sind mit ziemlich dicken, bisweilen fast meterlangen Knollen versehen, aus denen die echte Revalenta arabica hergestellt wird. Sie werden in Arabien als „Arabgossy", in Kairo als „Moghat" auf dem Markte verkauft. Die Pflanze ist von Persien über Mesopotamien bis Südarabien verbreitet. v. DALLA TORRE.

Glottis (lat.) ist die Stimmritze.

Glover-Turm. Mit diesem Namen bezeichnet man einen turmähnlichen, von J. GLOVER zuerst eingeführten und jetzt auch in Deutschland allgemein gebräuchlichen Apparat in der Schwefelsäurefabrikation. Derselbe dient verschiedenen Zwecken, u. zw. teils als Kondensator und Kühlapparat, teils als Denitrierapparat, aber auch als Reinigungs- und Waschapparat. Ausführlicheres s. unter Acidum sulfuricum, Bd. I, pag. 197. Th.

Glucinsäure, $C_{12}H_{22}O_{12}$, bildet sich nach PELIGOT (Ber. d. d. chem. Gesellsch., XIII [1880]) sowohl aus Trauben- wie aus Rohrzucker, und zwar aus ersterem durch die Behandlung mit Kalk, aus letzterem beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure. Honigartige Masse, leicht löslich in Wasser und Alkohol. Zerfällt beim Kochen mit Wasser oder verdünnten Säuren in Ameisensäure, Essigsäure und Apoglucinsäure. Th.

Glucose crystallisée heißt die beste in Frankreich fabrizierte Sorte Glukose. Th.

Glückwurzel ist Radix Victorialis longi.

Glühen ist ein Zustand der Stoffe, in welchem denselben soviel Energie mitgeteilt wird, daß ihre Moleküle (Atome) in Lichtschwingungen geraten, welche als

Leuchten sichtbar werden. Es erfolgt dies durch Zuführung von Wärme in unzähligen natürlichen und künstlichen Vorgängen zum Zweck der Heizung, Beleuchtung, Metallbearbeitung, vieler chemischer Arbeiten; durch Elektrizität in den Bogen- und Glühlampen; durch Umsetzung chemischer Affinität in Wärme und Licht bei den Verbrennungserscheinungen, wie der Kohle oder des Phosphors an der Luft oder in Sauerstoff; durch Reibung und Pressung, wie im Heißlaufen von Wagenradachsen. Die Stoffe glühen in allen drei Aggregatzuständen, und es können sich alle homogenen Lichtarten daran beteiligen. Das Spektrum ist meist kontinuierlich infolge von Interferenz der heterogensten Lichtschwingungen, nur in sehr verdünnten Gasen können die Atome frei ausschwingen und zeigen charakteristische Linienspektra in einer oder mehreren Farben. Das Glühen beginnt mit langwelligen roten Strahlen, ändert seine Farbe mit Hinzutreten kurzwelliger Schwingungen und erscheint dann orangefarben, gelb, endlich weiß. Die Intensität des Glühens nimmt mit der Amplitude, dem Schwingungsausschlage der Lichtwellen, zu. Die Technik unterscheidet Rotglut von 525—655°, Hellrotglut bis 725°, Weißglut bei 1200°, welche Zahlen jedoch nach Art der Stoffe schwanken. Bekanntlich glühen die Erden im Auerlicht schon in einer Alkoholflamme weiß. Es kann sogar Leuchten bei sehr niedriger Temperatur stattfinden, wahrscheinlich durch Umsetzung von Magnetismus oder Elektrizität in Lichtschwingungen, wie das Nordlicht und manche leuchtenden Tiere beweisen. Das Glühen bewirkt in vielen Stoffen schon unterhalb ihres Schmelzpunktes eine Umlagerung der Molekülstruktur, macht Stahl und spröden Eisendraht weich und biegsam, Messing und Zink brüchig und treibt flüchtige Stoffe aus, wovon in pharmazeutischen und chemischen Arbeiten zum Entweichen von Wasser oder Kohlenstoffdioxyd (Trocknen von Niederschlägen, Magnesia usta, Kalkbrennen etc.) vielfache Anwendung gemacht wird. An der Luft geglüht, verbrennen unedle Metalle und organische Stoffe zu Oxyden, Superoxyde und Oxyde edler Metalle werden reduziert.

GÄNGE.

Glühen in der Analyse bedeutet diejenige Operation, welche bezweckt, einen Körper (z. B. einen Niederschlag) von den letzten anhängenden Wassermengen oder von flüchtigen Bestandteilen (z. B. Kohlensäure aus Karbonaten) zu befreien, organische Substanzen zu zerstören, zu veraschen (s. Aschenbestimmung, Bd. II, pag. 320), oder unlösliche Körper durch Zusammenschmelzen mit anderen in lösbare, für die Analyse verwendbare Form überzuführen (s. Aufschließen, Bd. II, pag. 397). Das Glühen zu analytischen Zwecken geschieht in kleinen Tiegeln von Porzellan, für gewisse Zwecke von Platin. Sind diese Gefäße so flach, daß die zu glühende Masse der Flamme in dünner Schicht dargeboten wird, d. h. ist der Durchmesser am Rande größer als die Höhe, so heißen dieselben Glühschälchen. Soll ein Körper in dem Strome eines Gases (z. B. in einem Kohlensäure- oder Wasserstoffgasstrom) geglüht werden, so bedient man sich dazu der den Weberschiffchen nachgebildeten Glühschiffchen, kleiner offener Porzellanrinnen von 7—12 *cm* Länge und einem so geringen Lumen, daß sie nach Beschickung mit dem zu glühenden Körper bequem in ein Verbrennungsrohr eingeführt werden können. — Glühverlust ist die Differenz der Wägung vor und nach dem Glühen, Glührückstand das nach beendetem Glühen Zurückbleibende.

TH.

Glühlampe. Den Namen verdienten alle zur Beleuchtung dienenden Lampen, da das Leuchten derselben im Glühen von Stoffen, d. h. Erzeugung von sichtbaren Lichtschwingungen besteht. Speziell werden besondere elektrische Lampen so genannt (vergl. elektrisches Licht), in denen ein Strom durch einen ungenügenden Leiter fließt und sich zum Teil durch den Widerstand in Licht umsetzt. Damit der Leiter, meist ein Kohlenfaden (neuerdings auch Magnesiumoxyd mit Osmiumchlorid getränkt), nicht verbrenne, ist er in einer luftleeren Glaskugel eingeschlossen. Dies Licht ist arm an violetten Strahlen und kann die vorherr-

schenden gelben daher nicht ausgleichen, seiner Milde und Gleichmäßigkeit sowie der geringen Wärmestrahlung wegen dem Auge zuträglicher als dasjenige der blendenden Bogenlampen und der stark heizenden Gaslampen. GÄNGE.

Glühspan, die beim Glühen von Metallen an der Luft sich bildende Oxydschicht, die beim nachherigen Walzen, Hämmern oder Ablöschen blättrig abspringt. Der Kupferhammerschlag (Kupferoxyduloxyd) wird auf Kupferpräparate verarbeitet. Der Eisenhammerschlag (Eisenoxyduloxyd) dient als Schleifmittel für Eisen, zum Putzen von Metallen u. s. w. TH.

Glühstrumpf s. Auerlicht, Bd. II, pag. 386. TH.

Glühwachs. Ein Gemenge von Wachs, Bolus, Grünspan und Alaun, dient bei der Feuervergoldung dazu, dem Golde die rötliche Färbung der Kupferkaratierung zu erteilen. TH.

Glukosamin, Glykosamin, eine Base der Formel $C_6H_{13}NO_5$. Ihre Konstitution wird durch die Formel $CHO . CH(NH_2) . (CH . OH)_3 . CH_2 . OH$ wiedergegeben, wonach sie als eine Hexose aufzufassen ist, in der eine Hydroxylgruppe durch eine Aminogruppe vertreten ist. Das Glukosamin bildet sich bei der Einwirkung von Salzsäure auf Chitin (s. Bd. III, pag. 626). Zu seiner Darstellung kocht man die erst in der Kälte mit konzentrierter Salzsäure behandelten Hummerscheren und Hummerpanzer mit konzentrierter Salzsäure, bis sich Kristalle von salzsaurem Glukosamin bilden. Das freie Glukosamin bildet farblose Nadeln, die sich leicht in Wasser, schwer in Alkohol lösen. Das Glukosamin dreht die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts und reduziert Kupfer-, Silber- und Wismutlösungen ebenso wie Glukose, gärt aber nicht mit Hefe. Durch Einwirkung salpetriger Säure gelingt es, die Aminogruppe durch Hydroxyl zu ersetzen, die entstehende Verbindung, $C_6H_{12}O_6$, die eine Hexose darstellen sollte, reduziert Kupferlösungen, gärt aber nicht mit Hefe.

Eine isomere Verbindung, Isoglukosamin, $NH_2 . CH_2 . CO . (CH . OH)_3 . OH$, ist von E. FISCHER durch Reduktion von Phenylglukosazon gewonnen worden. M. SCHOLTZ.

Glukosan, Glykosan, $C_6H_{10}O_5$, ist Traubenzuckeranhydrid und bildet sich beim Erhitzen von Traubenzucker auf 140°. Das Anhydrid Glukosan schmeckt kaum noch süß, wird aber durch Kochen mit verdünnten Säuren wieder in Glukose zurückverwandelt. Es ist nicht gärungsfähig. M. SCHOLTZ.

Glukose, d-Glukose (dextro-Glukose), Glykose, Traubenzucker, Dextrose, Stärkezucker, Krümelzucker, $C_6H_{12}O_6$.

Vorkommen: Die Glukose ist im Pflanzenreiche überaus verbreitet. Sie findet sich zusammen mit Fruktose (s. d.) in den süßen Früchten, aber auch in Samen, Wurzeln, Blättern, Blüten u. s. w. In größter Menge finden sich beide Zuckerarten nebeneinander im Honig. In geringer Menge kommt die Glukose auch im Tierreich vor, und zwar in der Leber, im Chylus, im Blut u. s. w., in größerer Menge nur im diabetischen Harn.

Bei der Zuckerharnruhr (s. Diabetes) ist der Gehalt des Blutes an Traubenzucker sehr vermehrt, und im Harn können bis zu 500 *g* täglich ausgeschieden werden — daher er auch als Harnzucker bezeichnet wird. Auch im normalen menschlichen Harn finden sich stets Spuren von Glukose. Sowohl im pflanzlichen wie im tierischen Organismus entsteht die Glukose häufig als Umwandlungsprodukt der Stärke ($C_6H_{10}O_5$), des Rohrzuckers $C_{12}H_{22}O_{11}$ und der mit diesen verwandten Kohlehydrate, welche durch die Fermente mittels sogenannter hydrolytischer Spaltung (s. Fermente) zum Teil oder ganz in Glukose übergeführt werden. Auch erhält man bei der Zerlegung vieler im Pflanzenreiche vorkommender Glykoside (Amygdalin, Phloridzin, Salicin) durch verdünnte Mineralsäuren die Glukose als

Spaltungsprodukt. Im übrigen lassen sich die meisten Kohlehydrate der Formel $C_6H_{10}O_5$ mit Einschluß der widerstandsfähigeren Zellulose in Glukose überführen.

Die Glukose wird angewendet zur Weinbereitung (Gallisieren und Petiotisieren) als Ersatz des Gerstenmalzes in der Bierbrauerei, zur Fälschung des Honigs, statt des Honigs in der Zuckerbäckerei, in der Senf- und Tabaksfabrikation, zur Darstellung von Bonbons, Likören und von Zuckercouleur (Karamel).

Darstellung: Zur technischen Darstellung der Glukose (Stärkezucker, Kartoffelzucker) wird in Deutschland Kartoffelstärke verwendet, in Amerika Maisstärke. Die Stärke wird mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser unter Druck erhitzt. Die saure Flüssigkeit wird mit Calciumkarbonat neutralisiert und die Glukoselösung eingedampft. Die Umsetzung, die sich nach der Gleichung vollzieht:

$$(C_6H_{10}O_5)x + xH_2O = C_6H_{12}O_6,$$

liefert indessen nicht nur Glukose, sondern in beträchtlichen Mengen auch andere, wie der Traubenzucker rechtsdrehende, aber im Gegensatz zu ihm nicht vergärungsfähige Substanzen (Gallisin, Amylin). Ferner entsteht Maltose, Azomaltose und Dextrine. Der technische Stärkezucker ist daher stets ein unreines Produkt. Die beste Ausbeute an Traubenzucker erhält man durch vierstündiges Erhitzen der Stärke mit 1%iger Schwefelsäure auf 108°. Um reinen Traubenzucker im Laboratorium herzustellen, benutzt man die Inversion des Rohrzuckers, der hierbei in Glukose und Fruktose gespalten wird:

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{Glukose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Fruktose}}{C_6H_{12}O_6}$$

Man trägt zu diesem Zwecke 4 *kg* gepulverten Rohrzucker unter Umrühren in 12 *l* auf 45—50° erwärmten Alkohol von 90%, dem man 480 *ccm* rauchende Salzsäure zugefügt hat, ein. Nach 2 Stunden läßt man erkalten, fügt zur Anregung der Kristallisation etwas wasserfreien Traubenzucker hinzu und läßt einige Tage zur Kristallisation stehen. Der alsdann abgeschiedene Traubenzucker wird abgesaugt, mit verdünntem Alkohol gewaschen und umkristallisiert, indem man ihn in seinem halben Gewicht Wasser löst, die Lösung mit dem doppelten Volumen 90%igem Alkohol vermischt, warm filtriert und nach Zusatz eines Kriställchens Traubenzucker kristallisieren läßt.

Chemische Konstitution: Die Glukose ist der typische Vertreter der einfachen Zuckerarten oder Monosaccharide. Ihrer Konstitution nach gehört sie zu den Aldosen, stellt also einen Aldehydalkohol dar. Ihre Zusammensetzung wird durch die Formel

$$CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CHO$$

wiedergegeben. Die Theorie verlangt die Existenzmöglichkeit von 16 verschiedenen Verbindungen, denen die Konstitutionsformel zukommt. Diese 16 Verbindungen, von denen bisher 13 bekannt, unterscheiden sich durch die verschiedene räumliche Anordnung ihrer Atome. Formel I zeigt das Projektionsbild der Raumformel der d-Glukose, wie es von E. Fischer formuliert wurde, Formel II die projizierte Raumformel ihrer Spiegelbildform, der nur synthetisch gewonnenen l-Glukose (laevo-Glukose).

I	II
COH	COH
H—C—OH	HO—C—H
HO—C—H	H—C—OH
H—C—OH	HO—C—H
H—C—OH	HO—C—H
$CH_2.OH$	$CH_2.OH$

Die l-Glukose entsteht aus der Arabinose durch die Cyanhydrinreaktion:

$$\underset{\text{l-Arabinose}}{CH_2.OH(CH.OH)_3.CHO} \longrightarrow \underset{\text{l-Glukonsäure}}{CH_2.OH(CH.OH)_4.CO_2H}$$

$$\longrightarrow \underset{\text{l-Glukose.}}{CH_2.OH(CH.OH)_4.CHO}$$

Sie gleicht der d-Glukose bis auf das Drehungsvermögen, welches entgegengesetzt ist. Mischt man gleiche Teile d- und l-Glukose, so entsteht die razemische

Form, die i-Glukose (inaktive Glukose). Versetzt man die Lösung der i-Glukose mit Hefe, so vergärt nur die d-Glukose, und die l-Glukose bleibt zurück.

Eigenschaften: Die Glukose kristallisiert aus Alkohol oder aus konzentrierter wässeriger Lösung bei 30—35° wasserfrei in Nadeln oder harten Krusten vom Schmp. 146°, bei Zimmertemperatur kristallisiert sie aus wässeriger Lösung mit 1 Mol. Kristallwasser. 100 T. Wasser von 17·5° lösen 81·68 T. wasserfreie Glukose, 100 T. Alkohol vom sp. Gew. 0·837 lösen bei 17·5° 1·94 T.

Der Traubenzucker schmeckt weniger süß als Rohrzucker, dreht in Lösung den polarisierten Lichtstrahl stark nach rechts und zeigt starke Mehrdrehung (s. Birotation, Bd. III, pag. 1). Nach dem Erhitzen oder längerem Stehen der wässerigen Lösung beträgt das spezifische Drehungsvermögen für die D-Linie des Sonnenspektrums, wenn die Lösung nicht über 20% Glukose enthält, ca. +53°. Für eine Lösung mit 18·6211% wasserfreier Glukose ist $[\alpha]_D = +52{\cdot}85°$. Änderungen der Konzentration sowie die Gegenwart anderer Stoffe beeinflussen das spezifische Drehungsvermögen, so wird es z. B. durch Aceton erhöht. Die d-Glukose vergärt mit Bierhefe leicht und vollständig, indem sie in Äthylalkohol und Kohlendioxyd zerfällt: $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$. Daneben entsteht Fuselöl (s. d.), Glyzerin und Bernsteinsäure. Bei Gegenwart von faulendem Käse und einer Base (Kreide, Zinkweiß), welche die Säure abstumpft, unterliegt die Glukose der Milchsäuregärung, die schließlich in die Buttersäuregärung übergeht.

Als Aldehyd besitzt die Glukose stark reduzierende Eigenschaften. Sie reduziert Gold-, Silber-, Wismut- und alkalische Kupferoxydlösungen. Aus ammoniakalischer Silberlösung wird das Silber als an der Gefäßwandung fest haftender, glänzender Spiegel ausgeschieden. Ihrer Konstitution entsprechend geht die Glukose durch Reduktion in einen sechswertigen Alkohol, und zwar in Sorbit, durch Oxydation, soweit nicht weitergehende Zerstörung des Moleküls stattfindet, zunächst in Glukonsäure, dann in Zuckersäure über:

$$\begin{array}{ccccccc} CH_2.OH & & CHO & & CO_2H & & CO_2H \\ | & & | & & | & & | \\ (CH.OH)_4 & \longleftarrow & (CH.OH)_4 & \longrightarrow & (CH.OH)_4 & \longrightarrow & (CH.OH)_4 \\ | & & | & & | & & | \\ CH_2.OH & & CH_2.OH & & CH_2.OH & & CO_2H \\ \text{Sorbit} & & \text{Glukose} & & \text{Glukonsäure} & & \text{Zuckersäure} \end{array}$$

Salpetersäure oxydiert die Glukose zu Zuckersäure und Oxalsäure. Mit Phenylhydrazin reagiert sie unter Bildung zweier isomerer, leicht löslicher Phenylhydrazone: $CH_2OH.(CH.OH)_4.CH:N.NH.C_6H_5$, durch Einwirkung von überschüssigem Phenylhydrazin in der Wärme erhält man ein schwer lösliches Phenylglukosazon:

$$\begin{array}{l} CH_2.OH.(CH.OH)_3.\underset{\displaystyle N.NH.C_6H_5}{\overset{}{C}\,\|}.CH:N.NH.C_6H_5, \end{array}$$

das mit dem aus Fruktose (s. Fruchtzucker) entstehenden Glukosazon identisch ist. Sehr charakteristisch ist auch das Diphenylhydrazon:

$$CH_2.OH(CH.OH)_4.CH:N.N(C_6H_5)_2,$$

das beim Erhitzen des Traubenzuckers mit Diphenylhydrazin in alkoholischer Lösung entsteht und bei 162—163° schmelzende Prismen bildet.

Entsprechend ihrem Charakter als fünfwertiger Alkohol liefert die Glukose mit Säuren wohlcharakterisierte Ester. So entstehen beim Erwärmen mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink oder Natriumacetat zwei isomere Pentaacetylderivate $C_6H_7O(O.CO.CH_3)_5$, von denen das eine bei 112°, das andere bei 134° schmilzt. Beim Erwärmen mit Acetylchlorid liefert sie Acetochlorhydrin $C_6H_7O.Cl.(O.CO.CH_3)_4$. Auch Äther bildet der Traubenzucker, indem er mit andern Alkoholen anhydridartige Verbindungen eingeht. So erhält man Methylglykosid, $C_6H_{11}O_6.CH_3$, farblose, süß schmeckende, bei 160° schmelzende Nadeln, durch Einleiten von Chlorwasserstoff in eine Lösung von Traubenzucker in Methylalkohol. Auf analogem Wege entsteht das Äthylglykosid.

Bei der Einwirkung starker Säuren auf Glukose findet ein Vorgang statt, der der Inversion entgegengesetzt ist, indem mehrere Moleküle unter Wasseraustritt zu komplizierten Kohlehydraten, zu Polysacchariden, zusammentreten. Dieser Vorgang wird Reversion genannt. Auf diese Weise stellt man das „künstliche Dextrin" dar, indem man wasserfreie Glukose in $1^1/_2$ T. kalter Schwefelsäure löst und das Gemisch auf 60° erwärmt.

Bei längerem Erhitzen auf 170° verliert die Glukose Wasser und geht in eine amorphe, süß schmeckende Masse, Glukosan, $C_6H_{10}O_5$, über. Bei weiterem Erhitzen entstehen karamelartige Produkte.

Alkalien lösen den Traubenzucker leicht auf. Es bilden sich hierbei Metallverbindungen der Glukose, z. B. $C_6H_{11}O_6 . Na$, das beim Versetzen einer Lösung von Glukose in absolutem Alkohol mit Natriumäthylat ausfällt und ein äußerst hygroskopisches Pulver darstellt. Durch Fällen einer Lösung von Ätzkalk und Glukose durch Alkohol erhält man die Verbindung $C_6H_{12}O_6 + CaO$. Diese Verbindung dient dazu, um im Invertzucker den Traubenzucker vom Fruchtzucker zu trennen (s. Fruktose). Ebenso kennt man Verbindungen der Glukose mit Baryum, Zink, Blei, Kupfer u. a. Die Lösungen der Salze des Traubenzuckers mit Alkalien färben sich an der Luft, sehr schnell beim Erwärmen, braun, daher bräunt sich ein zuckerhaltiger Harn beim Erwärmen mit Natronlauge.

Durch Erhitzen von Glukose mit Ammoniak im geschlossenen Rohr auf 100° entstehen zwei schwach basische Verbindungen, α-Glukosin, $C_6H_8N_2$, Siedep. 136°, und β-Glukosin, $C_7H_{10}N_2$, Siedep. 160°.

Synthese der d-Glukose: Die von E. Fischer ausgeführte Synthese des Traubenzuckers ist mit der des Fruchtzuckers auf das engste verknüpft. Bei der Fruktose (s. d.) wurde die Synthese der i-Fruktose und deren Umwandlung in d-Mannonsäure: $CH_2 . OH(CH . OH)_4 . CO_2H$, beschrieben. Die d-Mannonsäure liefert beim Erhitzen mit Chinolin die ihr stereoisomere d-Glukonsäure, die durch Reduktion in d-Glukose übergeht.

Nachweis und Bestimmung. Der Nachweis des Traubenzuckers soll stets in einer eiweißfreien Flüssigkeit geführt werden. Sucht man in pflanzlichen oder tierischen Säften Zucker auf, so müssen vor allem die Eiweißkörper daraus entfernt werden. Alkalisch oder neutral reagierende Flüssigkeiten werden mit Essigsäure schwach angesäuert, zum Kochen erhitzt, filtriert; das Filtrat prüft man auf Zucker. Aus Flüssigkeiten, welche sehr reich an Eiweiß sind und in denen überdies der Zucker nur in geringen Mengen vorkommt, fällt man die Eiweißkörper zunächst mit Alkohol, läßt einige Zeit ohne Erwärmen stehen und filtriert ab. Die alkoholische Lösung wird auf dem Wasserbade zur völligen Entfernung des Alkohols bis zur Trockne verdunstet; haben sich wieder Eiweißstoffe ausgeschieden, so extrahiert man den Rückstand nochmals mit viel Alkohol, dampft das Alkoholextrakt auf dem Wasserbade zur Trockne ein und nimmt den Rückstand mit wenig Wasser auf. Diese wässerige Lösung prüft man, wenn ein Polarisationsapparat zu Gebote steht, zunächst in diesem, ob sie Rechtsdrehung zeigt, wobei, im Falle die Probe zum mindesten 0·2% Glukose enthält, die Erscheinung deutlich erkennbar sein wird. Unabhängig von dem Ergebnisse der optischen Prüfung führt man dann mit der Lösung eine oder mehrere der folgenden Proben aus. Die optische Prüfung ist zuerst anzustellen, weil das Material bei den nachfolgenden Proben zerstört wird und zur endgültigen Charakterisierung einer Zuckerart als Glukose auch ihre Rechtsdrehung gehört.

1. Probe nach Moore oder Pelouze. Man versetzt 5—10 *ccm* der Probeflüssigkeit mit Kali- oder Natronlauge bis zur stark alkalischen Reaktion und erhitzt das Gemenge zum Sieden. Bei Gegenwart von Zucker wird die Flüssigkeit erst gelb, dann braunrot, endlich dunkelbraun bis schwarz gefärbt. Ist nur wenig Zucker vorhanden, so wird die Flüssigkeit nur gelb oder rötlich. Da auch andere Zuckerarten außer der Glukose und eine große Anzahl sonstiger organischer Substanzen sich mit Alkalilauge braun färben, so dient diese Probe nur als Vorprobe.

2. TROMMERs Probe. Man versetzt die Probeflüssigkeit mit Alkalilauge bis zur alkalischen Reaktion, schüttelt um und gibt einige Tropfen einer Kupfersulfatlösung (1 T. Cuprum sulfur. auf 6 T. Wasser) hinzu. Es entsteht ein blaugrüner, flockiger Niederschlag, welcher, im Falle die Flüssigkeit Traubenzucker enthält, sich beim Umschütteln auflöst, zugleich nimmt die Flüssigkeit eine tiefblaue Färbung an. Diese Erscheinung deutet wohl die Gegenwart von Glukose in der Flüssigkeit an, ist aber kein sicheres Zeichen dafür, weil auch andere organische Körper, wie z. B. Glyzerin und Weinsäure, die Eigenschaft haben, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung zu halten. Man fügt nun tropfenweise so lange Kupfersulfatlösung hinzu, bis — bei stetem Vorhandensein der Alkaleszenz — der Niederschlag von Kupferoxydhydrat beim Schütteln sich nicht wieder löst, sondern ein kleiner Überschuß von Kupferoxyd ungelöst bleibt. Erhitzt man nun die Mischung, so erhält man als Beweis für die Gegenwart von Zucker zunächst eine gelbrötliche, wolkige Trübung und später eine pulverförmige Ausscheidung, von Kupferoxydul herrührend. Wie schon oben angedeutet, wird hierbei das Kupferoxyd durch den Zucker in alkalischer Lösung zu Kupferoxydul reduziert. — Nach BARFOED ist die Reaktion noch empfindlicher, wenn man statt Kupfersulfat essigsaures Kupfer anwendet.

Eine Modifikation der TROMMERschen Zuckerprobe ist die mittels FEHLINGscher Lösung (s. d.)

3. Auf der Reduktion einer alkalischen Wismutlösung zu metallischem Wismut beruht BÖTTGERs Probe (s. Bd. III, pag. 110), ebenso NYLANDERs Probe (ebenda) und BRUECKEs Probe (Bd. III, pag. 209).

4. MULDERs Probe. Man versetzt die Probeflüssigkeit mit einigen Tropfen einer durch kohlensaures Natrium alkalisch gemachten Lösung von Indigokarmin. Bei Gegenwart von Zucker wird die ursprünglich blaue Mischung beim Erhitzen grün und geht dann in purpurrot, violettrot und schließlich in hellgelb über. Wird die entfärbte Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft geschüttelt, so findet eine Umwandlung der genannten Farbennuancen in umgekehrter Ordnung statt bis zur ursprünglichen blauen Färbung. Nach längerem Stehen kann sich die Flüssigkeit wieder entfärben.

5. Das von E. FISCHER dargestellte Phenylhydrazin, $C_6H_5.NH.NH_2$, verbindet sich in schwach saurer Lösung mit Traubenzucker zu einer gelben, kristallinischen Verbindung — Phenylglukosazon (s. o.), welche wegen ihrer Schwerlöslichkeit in Wasser zur Abscheidung kleiner Zuckermengen aus ihrer Lösung sehr gut brauchbar ist. Allerdings ist die Reaktion für Glukose nicht charakteristisch, da sie auch bei anderen Zuckerarten eintritt. Aber andrerseits liegt der Wert dieser Reaktion gerade in ihrer Empfindlichkeit, wodurch es gelingt, Spuren von Zucker in tierischen Flüssigkeiten aufzufinden. Im Harn wird die Probe in folgender Weise ausgeführt: Man gibt in ein Reagenzrohr 2 *g* salzsaures Phenylhydrazin und 3 *g* essigsaures Natrium, füllt es zur Hälfte mit Wasser, erwärmt etwas und fügt nun das gleiche Volum Harn dazu. Das Reagenzrohr wird nun in kochendes Wasser gesetzt und nach 15—20 Minuten in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas gebracht. Enthält der Harn größere Mengen Zucker, so entsteht sofort ein gelber kristallinischer Niederschlag. Zuweilen erscheint dieser Niederschlag dem freien Auge amorph; unter dem Mikroskop sieht man jedoch in allen Fällen teils einzelne, teils in konzentrischen Drusen angeordnete Nadeln, die überdies durch ihre gelbe Farbe auffallen. Da sich nach MORITZ auch aus dem normalen Harn zuweilen Kristalle ausscheiden, die dem Phenylglukosazon sehr ähnlich sehen, so ist stets der Schmelzpunkt des Niederschlages nach dem Umkristallisieren aus Alkohol festzustellen (204—205°).

6. Wie oben erwähnt, ist die Glukose ein gärungsfähiger Zucker; es muß daher, um einen reduzierenden Körper als Glukose zu charakterisieren, neben der Rechtsdrehung auch noch seine Eigenschaft, durch Hefe in CO_2 und Alkohol gespalten zu werden, nachgewiesen werden. Hierzu dient die Gärungsprobe,

welche mit Hilfe der beistehenden kleinen Vorrichtung (Fig. 151) in folgender Weise ausgeführt wird. In dem Glaskölbchen *B* bringt man 30 bis 50 *ccm* der zu untersuchenden Lösung mit einer geringen Menge gut ausgewaschener Bierhefe zusammen und verbindet es durch das Gasleitungsröhrchen *t'* mit einem zweiten Glaskölbchen *B'*, das zur Hälfte mit Kalk- oder Barytwasser gefüllt ist. Bei Gegenwart von Glukose tritt bei einer Temperatur von 20—25° bald Gärung ein, die Zuckerlösung trübt sich, es entwickeln sich Gasblasen von Kohlensäure, welche bei ihrem Durchgange durch das in *B'* befindliche Kalk- oder Barytwasser dieses trüben. Nach einigen Tagen hört die Gasentwickelung auf, die Flüssigkeit in *B* enthält den Alkohol und die übrigen Produkte der Gärung außer der Kohlensäure. Durch Destillation erhält man den Alkohol. Da sich auch bei der Zersetzung der Hefe allein ebenfalls Kohlensäure entwickelt, so ist es zweckmäßig, neben der Probe mit der zuckerhaltigen Flüssigkeit auch noch eine Kontrollprobe mit der gleichen Menge Hefe allein in einem gleich großen Apparate auszuführen.

Zweckmäßiger bedient man sich des Gärungssaccharometers von EINHORN, wie es nebenstehend abgebildet ist (Fig. 152). Man mischt die zuckerhaltige Flüssig-

Fig. 151.

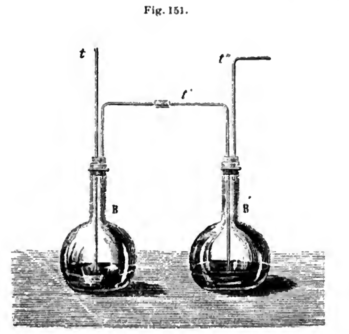
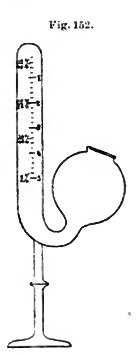


Fig. 152.



keit mit etwas mit Wasser angerührter Preßhefe. Das Gärkölbchen wird mit der Mischung gefüllt und an einen 20—30° warmen Ort gestellt. Ist Zucker vorhanden, so hat sich in spätestens 24 Stunden Kohlensäure in dem Apparat angesammelt. Vergl. auch Glykosometer (ARNDT).

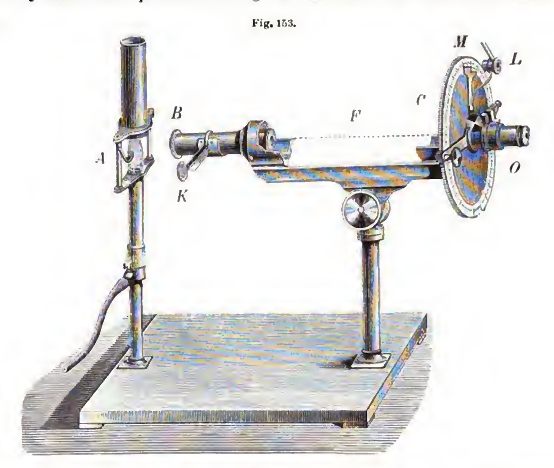
Bei der Ausführung der Gärungsprobe im Harn ist es zweckmäßig, ihn, um anderen Zersetzungen vorzubeugen und die alkoholische Gärung zu fördern, vorher aufzukochen und mit etwas Weinsäure zu versetzen.

Zur Abscheidung der Glukose aus wässerigen Flüssigkeiten benutzt man zunächst ihre Fällbarkeit durch Bleizuckerlösung und Ammoniak und weiter die Überführung der Glukose in die Kaliumverbindung. Man zerteilt demnach den Zuckerbleiniederschlag in Alkohol, leitet Schwefelwasserstoff hindurch, filtriert, dampft zum Sirup ab und erhält auf diese Weise die Glukose von einem großen Teil anderer Stoffe getrennt. Löst man den Rückstand in absolutem Alkohol und fügt alkoholische Kalilösung hinzu, solange ein Niederschlag entsteht, so erhält man Glukosekalium als im Alkohol unlöslichen Niederschlag. Man filtriert, löst den Niederschlag in wenig Wasser, leitet sogleich Kohlensäure bis zur Sättigung des Kalis hindurch, fällt die Lösung mit viel absolutem Alkohol, filtriert, verdunstet bei niedriger Temperatur und läßt zur Kristallisation stehen. Es ist wichtig, daß man den Zucker mit dem Kali nur sehr kurze Zeit in Verbindung

läßt, also so rasch als möglich Kohlensäure einleitet und mit Alkohol fällt, da der Zucker vom Kalium selbst bei niedriger Temperatur rasch zersetzt wird.

Quantitative Bestimmung der Glukose. Zur quantitativen Bestimmung der Glukose in wässeriger Lösung sind mehrere Methoden empfohlen, von denen insbesondere drei am meisten geübt werden, und zwar: 1. Die Bestimmung durch Zirkumpolarisation, 2. die Titrierung mit FEHLINGs Lösung und 3. die Bestimmung der bei der Gärung entwickelten Kohlensäure. Die außerdem noch gebräuchlichen Methoden beruhen wie die Anwendung der FEHLINGschen Lösung auf der Fähigkeit der Glukose, Metalloxyde zu reduzieren — so die Titrierung mit alkalischer Quecksilbercyanidlösung nach KNAPP oder die Titrierung mit alkalischer Quecksilber-Jodquecksilberlösung nach SACHSSE. Für die Zuckerbestimmung

Fig. 153.



im Harn wurde überdies noch eine Methode empfohlen, die auf der Differenz des spezifischen Gewichts vor und nach der Gärung beruht.

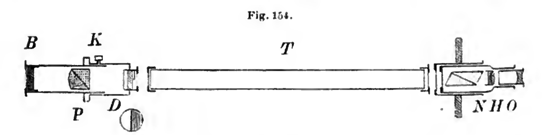
Bestimmung durch Polarisation. Da das spezifische Drehungsvermögen der Glukose eine unveränderliche Größe ist und da das Zirkumpolarisationsvermögen einer Lösung ihrem Gehalte an polarisierender Substanz proportional ist, so erhalten wir durch die Bestimmung des Drehungsvermögens einer Lösung von Traubenzucker auch über die Menge, welche von diesem darin enthalten ist, Aufschluß. Es wird hierbei die spezifische Drehung des Traubenzuckers zu $+ 52{\cdot}74^{0}$ angenommen. (TOLLENS.)

Der früher üblich gewesene SOLEIL-VENTZKEsche Apparat mit farbigem Gesichtsfelde ist durch die Halbschattenapparate nach LAURENT völlig verdrängt worden. Bei diesen ist die Beleuchtung mit homogenem Natriumlicht vorausgesetzt. Es ist daher dem in Fig. 153 abgebildeten Apparate ein Gasbrenner beigegeben, an dem ein verschiebbares Löffelchen aus Platindrahtnetz angebracht ist, mit dem eine Perle von geschmolzener Soda oder Kochsalz in die nichtleuchtende Flamme gebracht wird. Das von der Natriumflamme ausgehende Licht durchdringt folgende Teile des Apparates: zunächst eine zwischen Glasplättchen eingeschlossene Platte *B* (Fig. 154) von Kaliumdichromat, welche nur gelbes Licht durchläßt, dagegen alle violetten und blauen Strahlen absorbiert; das neue homogenisierte Licht geht durch den Polari-

sator P, ein doppeltbrechendes Kalkspatprisma, welches nur den außerordentlichen Strahl durchläßt, und dringt dann in ein rundes Diaphragma D; an demselben sitzt eine dünne, parallel zur Achse geschliffene Quarzplatte, welche die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckt und deren Dicke dem Gangunterschied von einer halben Wellenlänge der gelben Strahlen entspricht. Hierauf folgt die Beobachtungsröhre T mit Glasplattenverschluß an den Enden, welche die zu untersuchenden Flüssigkeiten enthält, dann in E ein drittes Diaphragma, ein drehbares NICOLsches Prisma N und zwei Linsen H und O, welche ein GALILEIsches Fernrohr bilden. Der Polarisator P ist mittels eines Hebels K um seine Achse drehbar, ebenso der Analysator N, dessen Azimut am feststehenden Kreise C (Fig. 153) mittels Nonius und Lupe abgelesen werden kann. Der kleine Spiegel M beleuchtet die Teilung.

Man stellt auf den Nullpunkt ein, indem man die Beobachtungsröhre mit destilliertem Wasser füllt, sie einschaltet und nun durch Drehung des Analysators gleiche Helligkeit der beiden Gesichtsfelderhälften herbeiführt. Durch Näherung des Hebels K an die Mittellinie muß man hierbei die Intensität der Beleuchtung abschwächen, da der Apparat nur unter dieser Bedingung eine genaue Beobachtung ermöglicht. Es wird nun die Beobachtungsröhre mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt; ist sie optisch aktiv, so wird dementsprechend die eine Hälfte des Gesichtsfeldes verdunkelt. Man stellt nun durch Drehung des Analysators die Gleichheit der Helligkeit her und liest die Zahl der Grade und deren etwaige Bruchteile ab. Da das spezifische

Fig. 154.



Drehungsvermögen der Glukose + 52·74° beträgt (d. h. 100 *g* Glukose, auf 100 *ccm* verteilt, würden im Dezimeterrohr eine Rechtsdrehung von 52·74° hervorrufen), so entspricht bei Anwendung eines Dezimeterrohrs eine Ablenkung von $1^{0} \frac{100}{52{\cdot}72}$ oder 1·8961 *g* Traubenzucker in 100 *ccm*. Die eigens für Glukosebestimmungen angefertigten Apparate besitzen aber eine Kreisteilung, welche direkt den Prozentgehalt der Lösung an Glukose abzulesen gestattet.

Wie schon erwähnt, müssen die Flüssigkeiten, welche zur Bestimmung im Polarisationsapparate verwendet werden, hell und klar sein; daraus ergibt sich häufig die Notwendigkeit, sie vorher mit Fällungsmitteln zu behandeln. Namentlich werden gelblich gefärbte und trübe Harne mit neutralem Bleiacetat gefällt. Man versetzt ein abgemessenes Volum Harn mit einem bestimmten Volum einer gesättigten Bleiacetatlösung (ein etwa alkalisch reagierender Harn müßte vorher mit Essigsäure schwach angesäuert werden), filtriert durch ein trockenes Filter und berücksichtigt bei der gefundenen Prozentzahl die Verdünnung, welche der Harn erfahren hat. Für diesen Zweck sind den Polarisationsapparaten meistens kleine Kölbchen beigegeben, welche eine Teilungsmarke für 50 *ccm* und eine zweite darüberstehende für weitere 5 *ccm* tragen. Setzt man auf 50 *ccm* Harn in diesem Kolben 5 *ccm* Bleiacetat hinzu und bestimmt die Drehung im Filtrate, so muß die Ablesung entsprechend der Verdünnung um $^{1}/_{10}$ mit 1·1 multipliziert werden.

Von den Bestimmungsmethoden, welche auf die Fähigkeit des Traubenzuckers, Kupferoxyd und Quecksilberoxyd in alkalischer Lösung zu reduzieren, gegründet sind, ist die erste unter FEHLINGs Lösung (s. d.) schon geschildert worden; an dieser Stelle soll nur noch die Bestimmung der Glukose nach der

LIEBIG-KNAPPschen Methode nachgetragen werden. Das Prinzip beruht darauf, daß Traubenzucker in alkalischer Lösung beim Sieden Cyanquecksilber zu metallischem Quecksilber reduziert, und zwar werden 4 Gewichtsteile Cyanquecksilber $Hg(CN)_2$

durch 1 Gewichtsteil wasserfreien Traubenzucker reduziert. Als Indikator bedient man sich des Schwefelammoniums, welches, solange noch unzersetztes Quecksilbercyanid vorhanden ist, in der Lösung einen schwarzen Niederschlag von HgS hervorbringt. An Stelle des Schwefelammoniums kann man auch alkalische Zinnoxydullösung anwenden, die man bereitet, indem man 50 *g* käufliches Zinnchlorür in Natronlauge löst und die Lösung zu einem Liter verdünnt. Dem Reagenz fügt man etwas Zinnfolie zu. Bei dieser Methode ist aber zu beachten, daß sie nur dann brauchbare (und zwar sehr genaue) Resultate liefert, wenn nicht nur die Cyanquecksilberlösung für den Versuch ganz frisch angefertigt wurde, sondern auch eine Schwefelammoniumlösung benutzt wird, welche noch nicht zu alt, am besten noch gar nicht gelb geworden ist. In Fällen, wo die Zuckerbestimmung in stark tingierten Flüssigkeiten vorzunehmen ist, bleibt die KNAPPsche Methode nicht selten als die alleinige übrig, von der man ein sicheres Resultat erwarten darf. Zur Bereitung der KNAPPschen Lösung werden 10 *g* reines, trockenes Cyanquecksilber in Wasser gelöst, zur Lösung 100 *ccm* Natronlauge von 1·145 sp. G. zugefügt und die Mischung bis zum Liter verdünnt.

Ausführung: Man bringt 40 *ccm* der Lösung entsprechend 0·1 *g* wasserfreiem Traubenzucker in einer Porzellanschale zum Sieden und setzt von der Zuckerlösung, die möglichst verdünnt ($^1/_2$%ig) sein soll, so lange zu, bis alles Quecksilber ausgefällt ist. Zur Erzielung genauer Resultate ist es notwendig, die zur Reduktion erforderliche Zuckerlösung auf einmal zufließen zu lassen. Zur Beurteilung, ob sämtliches Quecksilber reduziert ist, nimmt man mit einem Glasstabe einen Tropfen aus der Porzellanschale heraus, setzt ihn auf eine weiße Porzellanplatte, gibt mit einem anderen Glasstabe einen Tropfen frisch bereiteter Schwefelammoniumlösung dicht daneben und läßt durch Neigen der Platte beide Tropfen ineinanderfließen. Solange sich an der Berührungsfläche beider Tropfen noch sofort eine schwarze oder bräunliche Zone bildet, ist der Versuch nicht beendet. Der Endpunkt des Versuches erscheint nach WORM-MÜLLER besonders deutlich, wenn man einen Tropfen auf einen Streifen schwedisches Papier bringt und dann mit einem Glasstab oder Tropfgläschen einen Schwefelammontropfen dicht über den Flecken etwa eine halbe Minute lang hält. Im Harn treten auch bei dieser Methode die übrigen reduzierenden Substanzen mit in Wirkung, doch hat sie den bedeutenden Vorteil, daß das Quecksilber ausgefällt bleibt und sich nicht wieder löst.

Läßt man am Ende den Fleck trocknen, so zeigt sich immer noch ein hellbrauner Ring von Schwefelquecksilber, indem in der Lösung stets eine Spur ebensowohl von Traubenzucker wie von Cyanquecksilber bleibt, die erst durch einen Überschuß des einen oder anderen entfernt wird. Man muß daher die Färbung des frischen Fleckens als maßgebend annehmen. Auch kann man, wenn über die Endreaktion noch Zweifel bestehen, einige Kubikzentimeter der Flüssigkeit abfiltrieren, mit Essigsäure ansäuern und mit Schwefelwasserstoff prüfen, ob noch Quecksilber vorhanden ist oder nicht.

Berechnung. Bezeichnet z. B. 8 die Anzahl der zur Reduktion der $Hg(CN)_2$-Lösung verbrauchten Kubikzentimeter der geprüften Flüssigkeit, so erhält man den Prozentgehalt an Zucker nach der Gleichung $8 : 0·1 = 100 : x$.

Methode von SACHSSE. In 1000 *ccm* der Titrierflüssigkeit sind 18 *g* Quecksilberjodid, 35 *g* Jodkalium, 80 *g* Kalihydrat in Wasser gelöst; das in 40 *ccm* enthaltene Quecksilberjodid wird durch 0·15 Traubenzucker reduziert. Die Ausführung ist dieselbe wie bei den früher genannten Titriermethoden. Zur Endreaktion dient alkalische Zinnoxydullösung, durch Übersättigen von Zinnchlorür mit Natronlauge hergestellt. Man bringt einige Tropfen der Zinnlösung in kleine Porzellanschälchen und setzt ab und zu einen Tropfen Titriermischung hinzu; solange noch Quecksilber im Überschuß, tritt Braunfärbung ein.

Bestimmung durch Gärung. Bekanntlich zerfällt der Zucker schematisch in der Weise, daß aus einem Molekül Traubenzucker zwei Moleküle Alkohol und zwei Moleküle Kohlensäure entstehen: $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_6O + 2\,CO_2$. Demnach

liefern 180 Gwt. Traubenzucker 88 Gwt. Kohlensäure. Infolgedessen kann man aus der Menge der bei der Gärung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit entwickelten Kohlensäure auf die Menge des Traubenzuckers schließen. Da jedoch einige Prozente des Traubenzuckers in Glyzerin, Bernsteinsäure, Amylalkohol und andere Nebenprodukte der Gärung zerfallen, so ist die Genauigkeit der obigen Rechnung keine absolute. Die Kohlensäure wird zumeist durch den Gewichtsverlust bestimmt. Als Apparat dient die durch Fig. 151 wiedergegebene Vorrichtung, wozu sehr leichte Kölbchen gewählt werden müssen, so daß der ganze Apparat mit der Füllung nicht mehr als 70—80 *g* wiegt; um seine Unterbringung auf der chemischen Wage zu ermöglichen, muß auch die Verbindungsröhre *t'* möglichst kurz genommen werden; 10—20 *ccm* der im Kölbchen *B* befindlichen zuckerhaltigen Flüssigkeit werden wie oben mit zuckerfreier Hefe und wenig Weinsäure versetzt und mit Kölbchen *B'* verbunden, welches diesmal zur Hälfte mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllt ist. Nachdem man die Röhre *t* am freien Ende mit einem Wachskügelchen verschlossen hat, wird der Apparat gewogen. Hierauf setzt man ihn der Temperatur des Brütofens aus, wobei man an *t''* zweckmäßig ein mit Chlorcalcium gefülltes Röhrchen anbringt. Zeigt sich nach einigen Tagen die Flüssigkeit im Kölbchen *B* geklärt, so wird es schwach erwärmt, um die in der Flüssigkeit absorbierte Kohlensäure auszutreiben und hierauf unter den bekannten Kautelen Luft mit dem Aspirator so lange durchgesaugt, bis der Apparat nach diesen Operationen nicht mehr an Gewicht abnimmt. Die Differenz der ersten und letzten Wägung entspricht der bei der Gärung aus dem Zucker gebildeten und durch die Schwefelsäure aus dem Apparate ausgetretenen Kohlensäure, u. zw. liefern entsprechend der oben erwähnten Spaltungsgleichung 100 Gwt. Zucker 48·89 Gwt. Kohlensäure.

Fig. 155.



Statt durch Gewichtsverlust kann man die Kohlensäure auch direkt durch Absorption mittels LIEBIGscher Kaliapparate oder durch Barytwasser bestimmen.

Da indessen, wie erwähnt, die Spaltung des Zuckers nicht genau nach der obigen Gleichung stattfindet und mithin die Resultate keine genauen sind, so ist es zweckmäßiger, sich des empirisch graduierten Gärungssaccharimeters zu bedienen, in welchem das Volumen der Kohlensäure gemessen wird und welches den Prozentgehalt der Zuckerlösung direkt abzulesen gestattet. Der Apparat ist in Fig. 152 abgebildet. Auch hierbei sind die Resultate nur annähernd genau. Die Zuckerlösung soll nicht mehr wie 1% Zucker enthalten.

Das gleiche gilt von dem ARNDTschen Glykosometer (s. d.). Zuverlässige Resultate gibt das auf dem gleichen Prinzip beruhende Präzisionsgärungssaccharimeter von LOHNSTEIN (s. d.).

Namentlich praktischen Ärzten wurde die Methode der Zuckerbestimmung im Harne aus der Differenz des spezifischen Gewichtes vor und nach der Gärung empfohlen; sie wurde von ROBERTS vorgeschlagen und von MANASSEIN und WORM-MÜLLER auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Nach WORM-MÜLLER gibt die Methode auch bei Anwesenheit von bloß 0·5—1·0$\%$ Zucker bei Anwendung eines mit Thermometer und Steigrohr versehenen Pyknometers verläßliche Resultate. Nach ROBERTS' Beobachtungen entspricht die Differenz des spezifischen Gewichtes von 0·001 einem Gehalt an Zucker von 0·23$\%$. Daraus ergibt sich folgende Gleichung zur Berechnung des Zuckergehaltes: $x = \frac{D \times 0{\cdot}230}{0{\cdot}001}$, wobei x = die Menge des Zuckers in Prozenten und D = Differenz zwischen der Dichte des Harnes vor und nach der Gärung ist. Zur Ausführung ermittelt man das sp. Gew. der Zuckerlösung mittels eines feinen Aräometers, welches bis auf die vierte Dezimale genau

geteilt ist (Urometer) und ebenso die Temperatur. Hierauf versetzt man 200 *ccm* der Flüssigkeit mit einem haselnußgroßen Stück gut ausgewaschener Hefe und überläßt bei Zimmertemperatur der Gärung. Der Kolben wird durch die in Fig. 155 abgebildete Vorrichtung verschlossen. Nach 24 Stunden überzeugt man sich an einer filtrierten Probe mittels FEHLINGscher Lösung, ob noch unvergorener Zucker vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, so wird durch ein aschefreies Filter filtriert und das sp. Gew. von neuem bestimmt. War die Temperatur bei beiden Bestimmungen dieselbe, so ergibt sich der Zuckergehalt aus obiger Formel; war die Temperatur nach der Gärung höher, so muß für jeden Grad Temperaturdifferenz zu dem sp. Gew. nach der Gärung 0·0003 addiert, war sie niedriger, so muß dieselbe Größe subtrahiert werden.

Die quantitative Bestimmung des Traubenzuckers neben Rohrzucker s. Rohrzucker. M. SCHOLTZ.

Glukotannoide s. Gerbstoffe und Tannoide. TH.

Glumaceae, Name der Glumiflorae (s. d.) im Pflanzensystem von ENDLICHER. FRITSCH.

Glumae sind die Hüllspelzen der Glumifloren, besonders der Grasblüte. — S. Gramineae.

Glumiflorae, Reihe der Monokotylen, gebildet von den Gräsern und Riedgräsern (mit Einschluß der Binsen). Pflanzen mit schmalen, parallelnervigen Blättern, welche mächtig entwickelte, den Stengel einhüllende Blattscheiden besitzen. Nur bei den binsenartigen Cyperaceen sind die Blätter oft verkümmert. Die Blüten stehen in Ährchen, die wieder in Ähren, Rispen oder andere Gesamtblütenstände vereinigt sind. Eine Blütenhülle fehlt fast immer oder sie ist durch einige Schüppchen oder Borsten vertreten. Dagegen sind die Blüten von sehr charakteristischen Hochblättern (Spelzen, glumae) umgeben, von welchen der Name der ganzen Reihe abgeleitet ist. Am häufigsten sind die Blüten zwittrig, nicht selten aber auch einhäusig oder zweihäusig. Staubblätter sind meist 3, seltener mehr (oft 6) oder weniger vorhanden. Der Fruchtknoten enthält stets nur eine Samenknospe; die Frucht springt daher niemals auf und ist meist trocken, selten beerenartig.

Familien: Gramineae, Cyperaceae. FRITSCH.

Glusidum, Synonym für Saccharin (s. d.). TH.

Gluta, Gattung der Anacardiaceae; balsamreiche, wohlriechende Bäume von der Tracht der Mangobäume; alle Arten im Malaiischen Archipel.

G. Renghas L. enthält einen sehr scharfen Saft, der auf der Haut Entzündungen und Geschwüre erzeugt und zur Bereitung eines ausgezeichneten Firnisses verwendet wird. Angeblich wirkt auch die Ausdünstung dieses Baumes giftig. v. DALLA TORRE.

Glutaeus (γλουτός Gesäß), Beiname einiger zu den Hinterbacken gehöriger Muskeln, Gefäße und Nerven.

Glutaminsäure, Amidobrenzweinsäure, $C_5H_7(NH_2)O_4$, findet sich als Amid im Runkelrübensaft und in der Runkelrübenmelasse. Bildet sich beim Kochen von Pflanzenalbuminaten mit verdünnter Schwefelsäure sowie beim Kochen von Kaseïn mit Salzsäure und Zinnchlorür. Tetraëdrische Kristalle. Löslich in 100 T. Wasser, viel schwerer in Alkohol. Schmp. 132°. Reduziert alkalische Kupferlösung nicht. Wird von salpetriger Säure in Oxyglutarsäure, $C_5H_8O_5$, übergeführt. TH.

Glutannol, Glutenum tannicum, ist eine Verbindung von pflanzlichem Fibrin (s. Glutenfibrin) mit Tannin; es steht also dem Tannalbin und dem Tanocol (s. d.) nahe und soll in analoger Weise wie diese als Darmadstringens Anwendung finden. ZERNIK.

Glutarsäure, normale Brenzweinsäure, Pentandisäure,

$CO_2H.CH_2.CH_2.CH_2.CO_2H$.

Große monokline Prismen, Schmelzp. 97·5°, siedet fast unzersetzt bei 302—304°; in 1·2 T. Wasser, sehr leicht in Alkohol und in Äther löslich. Die kalt gesättigte Lösung des Zinksalzes (1:120) in Wasser gibt beim Erhitzen einen körnigen Niederschlag aus charakteristischen mikroskopischen Tafeln. Das Bleisalz wird als kristallinischer Niederschlag erhalten, das Silbersalz kristallisiert aus heißem Wasser in feinen Nadeln. S. auch Brenztraubensäure. LENZ.

Glutektone, Leimstifte der Chem. Fabrik Helfenberg, stellen eine bequeme Anwendungsform der UNNAschen und DIETERICHschen Leimkompositionen dar. Sie bestehen aus Glyzerinleim mit entsprechenden medikamentösen Zusätzen, wie Zinkoxyd, Ichthyol u. a. Zur Anwendung wird die vorher angefeuchtete kranke Stelle mit dem zuvor in heißes Wasser eingetauchten Stift eingerieben, bis sich auf ihr eine dünne Leimschicht gebildet hat, was in wenigen Augenblicken der Fall ist. ZERNIK.

Gluten, Phytocolla, Kleber, Pflanzenleim, die nach Ausquetschen aus Weizenkörnern mit Wasser von Stärke und Zellmembranen befreite zähe, elastische Masse. Später nur der aus dem Kleber durch Extraktion mit heißem Weingeist gelöste Teil. Weizenkörner zeigen die Kleberbildung am besten, die anderen Getreidearten weniger. Gluten wurde als ein Gemenge verschiedener Eiweißkörper erkannt.

Glutenkaseïn heißt der in Weingeist, Wasser und Salzlösungen unlösliche Teil des Weizenklebers; analoge Pflanzenkaseïne sind auch in Roggen, Mais, Spelt und Gerste beobachtet. Der Name Pflanzenkaseïn stammt von LIEBIG, WEYL nennt die Pflanzenkaseïne Phytovitelline. Sie enthalten Phosphor.

Glutenfibrin. Ursprünglich wurde die zähe, vorwiegend aus Proteïnstoffen bestehende Masse, welche beim Auspressen der Getreidekörner mit Wasser zurückbleibt, wegen ihrer äußerlichen Ähnlichkeit mit dem Blutfibrin als Pflanzenfibrin bezeichnet. Nach RITTHAUSEN lassen sich die in verdünntem Weingeist löslichen Eiweißkörper der Getreidearten auf Grund verschiedener Löslichkeit voneinander trennen. Eine dieser Fraktionen aus Weizenkleber nannte er Glutenfibrin; nach KUTSCHER (Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 38) gibt dieses bei der Spaltung reichlich Tyrosin und wenig Glutaminsäure. ZEYNEK.

Gluten-Suppositorien, eine von Amerika vertriebene Sorte Suppositorien, welche durch ihren Gehalt an „Kleber“ auf den Darm wirken sollten. Nach Untersuchungen von VULPIUS bestehen diese Suppositorien aus zirka 90% ihres Gewichtes Kakaoöl und 10% Weizenmehl! Dieselben enthalten also von Kleber soviel, wie überhaupt dem Gehalte des Mehles daran entspricht, also etwa 0·01 *g* im Stück. TH.

Glutin, Leim. Ein zu den Albuminoiden zählender Körper. Es wird durch Kochen der Bindegewebe, Sehnen, Bänder, Knochen etc. der Wirbeltiere mit Wasser erhalten. Die Grundsubstanz dieser Gewebe ist als leimgebendes Gewebe oder Kollagen bezeichnet worden, das durch Kochen mit Wasser in das eigentliche Glutin umgewandelt wird. Das reinste Produkt des Handels ist die sog. Gelatine (s. d.). Die am meisten charakteristischen Eigenschaften des Glutins sind dessen Quellungsfähigkeit, aber Unlöslichkeit in kaltem Wasser; erst beim Erwärmen wird die gequollene Masse dünnflüssig, indem das Glutin gelöst wird, beim Erkalten scheidet es sich wieder aus in Form der bekannten Leimgallerte. Durch sehr langes Kochen von Glutin mit Wasser verliert das Glutin die Fähigkeit, beim Erkalten zu einer Gallerte zu erstarren, indem es dabei unter Aufnahme von Wasser schließlich in einen peptonartigen Körper übergeht. Durch Säuren und Alkalien wird Glutin schon in der Kälte unter Zersetzung gelöst. Von den Eiweißkörpern unterscheidet es sich dadurch, daß es durch Essigsäure und Ferrocyan-

kalium, auch durch Salpetersäure nicht gefällt wird. Hingegen gibt Glutin Niederschläge mit Gerbsäure, Jodquecksilberjodkalium, Phosphorwolframsäure, in essigsaurer und salzsaurer Lösung. Die Analysen von verschiedenen Glutinpräparaten zeigen relativ große Verschiedenheiten, es ist nämlich bisher kaum möglich, die dem Leim anhaftenden Verunreinigungen zu entfernen, ohne ihn selbst zu verändern. Beim Zersetzen des Leims mit starker Salzsäure sowohl als mit verdünnter Schwefelsäure und Alkalilauge wurden H_2S, Glykokoll (Leimsüß, nach E. FISCHER 16·5%), Leucin, Asparaginsäure und Glutaminsäure erhalten; außerdem Alanin, Phenylalanin und Pyrrolidinkarbonsäure, Arginin und Lysin, jedoch niemals Tyrosin und Tryptophan, also die aromatischen Zersetzungsprodukte, welche bei der gleichen Behandlung der Eiweißkörper unter den Zersetzungsprodukten nie fehlen. Von eiweißverdauenden Fermenten wird der Leim relativ langsam angegriffen. Bei der Fäulnis von Glutin erhielt NENCKI Leimpepton, Leucin, Glykokoll, Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Trimethylamin und eine mit dem Collidin (s. Bd. IV, pag. 77) isomere Base. Die Glutinlösungen zeigen eine starke linksseitige Zirkumpolarisation. ZEYNEK.

Glutinosa (gluten s. glutinum, Leim), Leimmittel, ist eine Abteilung der Demulcentia, welche sich durch ihren Gehalt an tierischem Leim charakterisiert. Dahin gehört Cornu cervi, Ichthyocolla und Gelatina. † TH. HUSEMANN.

Glutinpeptonsublimat s. Hydrargyrum glutino-peptonatum hydrochloricum. TH.

Glutoform = Glutol. TH.

Glutoïdkapseln (HAUSMANN-St. Gallen) sind aus einer mit Formaldehyd behandelten Gelatine dargestellte Kapseln, die in drei Härtegraden angefertigt werden, welch letztere sich durch ihre verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen Pepsinsalzsäure und Pankreassodalösung unterscheiden. Die Glutoïdkapseln gelangen in analoger Weise wie die Capsulae keratinosae (s. d.) zur Anwendung als Einschlußmittel für Medikamente, die den Magen unzersetzt passieren und erst durch die Darmverdauung zur Wirkung kommen sollen. Dem gleichen Zwecke dienen die Glutoïdpillen.

Literatur: SAHLI, D. Arch. f. klin. Med., 61. ZERNIK.

Glutol (Chem. Fabr. auf Akt. vorm. E. SCHERING-Berlin), Glutoform, pulverförmige Formaldehydgelatine, wird nach J. B. SCHMIDT in folgender Weise dargestellt: 500 *g* Gelatine werden in 375 *g* Wasser aufgelöst und dazu 25 Tropfen Formaldehydlösung zugegeben; sodann wird die Masse ausgegossen und in einem geschlossenen Kasten, in dem sich ein mit Formalin getränkter Wattebausch befindet, über Ätzkalk so lange getrocknet, bis man eine plastische Masse erhält, die sich nach dem Zerkleinern im Mörser zerreiben läßt. Glutol bildet ein gröbliches, gelblichweißes Pulver; es ist unlöslich in Wasser, erst beim Erhitzen unter Druck löst es sich darin; die Lösung gelatiniert beim Erkalten. Durch Säuren oder durch Alkalien wird Glutol unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht angegriffen.

Es wird als antiseptisches Wundstreupulver angewendet; in Berührung mit den lebenden Zellen der Wunde wird aus dem Präparate kontinuierlich Formaldehyd abgespalten, wodurch eine antiseptische Dauerwirkung zustande kommt; gleichzeitig besitzt Glutol austrocknende und blutstillende Eigenschaften; es bewirkt die rasche Bildung eines Wundschorfs. ZERNIK.

Gluton (A.-G. für Anilinfabrikation-Berlin) ist ein aus reiner Gelatine durch mehrstündige Einwirkung von Säuren bei höherer Temperatur gewonnenes Leimnährpräparat, das chemisch im wesentlichen als eine Deuterogelatose aufzufassen ist. Es stellt ein weißgelbes, in Wasser lösliches Pulver dar; die Lösung gelatiniert nicht. Gluton wird als kohlehydratfreies, stark eiweißsparendes Nähr-

mittel bei Diabetes und auch bei anderen Krankheiten empfohlen. Die übliche Tagesdosis beträgt 40 *g*. ZERNIK.

Gluzinskys Reaktion auf Gallenfarbstoffe. Kocht man eine Lösung von Gallenfarbstoff mit einigen Tropfen Formaldehyd, so nimmt sie eine smaragdgrüne Farbe an, die auf Zusatz von Salzsäure oder einer anderen Mineralsäure amethystblau wird. Nach dem Ausschütteln mit Chloroform erscheint dieses grün gefärbt, hingegen zeigt es amethystblaue Farbe, wenn nur Biliverdin gegenwärtig war. Diese Reaktion soll viel empfindlicher sein als die GMELINsche Probe (s. Galle, pag. 489).

Literatur: Wiener klin. Woch., 1897. ZERNIK.

Glybolid ist eine Paste aus 2 T. Glyzerin, 1 T. Borsäure und 1 T. Acetanilid, die bei Pusteln, Abszessen etc. angewandt werden soll. ZERNIK.

Glycelaeum nennt GROVES eine pastenförmige Mischung aus 1 T. Mandelmehl, 2 T. Glyzerin und 6 T. Olivenöl (nach anderen Angaben sollen geschälte Mandeln mit Glyzerin u. s. w. zur Paste angestoßen werden, welche als Verbandmittel und Salbengrundlage dient. GREUEL.

Glyceratum, Glycérat, Glycéré, Glycerite, Glyceritum, Glycerolatum, Glycérolé, Glyceroleum sind Namen für Arzneizubereitungen, in denen Glyzerin entweder für sich allein oder mit Stärkemehl u. s. w. salbenartig verdickt, einen wesentlichen Bestandteil ausmacht. Zur Erklärung dieser verschiedenen Namen ist zu bemerken, daß HAGER vorschlug, alle Glyzerinkompositionen, seien sie starr oder flüssig, Glycerolatum zu nennen, z. B. Glycerolatum Amyli (Unguentum Glycerini) und Glycerolatum Jodi; diese Bezeichnung ist jedoch nicht in allgemeineren Gebrauch gekommen. Vielmehr nennt man in Deutschland solche Arzneizubereitungen meist „Glycerina", z. B. Glycerinum Arnicae, in Österreich Glycerita. Die offiziellen Bezeichnungen der betreffenden Pharmakopöen sind in Frankreich „Glycérés", in den Vereinigten Staaten „Glycerita", in England „Glycerina". Offizinell sind außer „Unguentum Glycerini" in Deutschland sowohl wie in Österreich keine weiteren Glyzerinkompositionen. GREUEL.

Glyceria, Gattung der Gramineae, Gruppe Festucaceae; zumeist in Nordamerika.

G. fluitans R. BR., eine kosmopolitische, feuchte Standorte liebende Art, besitzt einen stielrunden, ästigen kriechenden Wurzelstock, liegende, an den Knoten oft wurzelnde Halme mit linealen, kahlen Blättern und wenig zusammengesetzte Rispen mit 7—11blütigen, an die Äste angedrückten Ährchen, deren untere Spelze 7nervig ist. Die kleinen, 2hörnigen, kahlen und glänzenden Früchte werden in manchen Gegenden gesammelt und als Mannagrütze oder Frankfurter Schwaden verspeist.

Glycerine and cucumber, Gurkenmilch, ist nach HAGERs Handb. eine milchige Flüssigkeit aus Benzoë, Melisse, Weingeist und Glyzerin. ZERNIK.

Glycerine Jelly, eine englische Spezialität, dient als Kosmetikum. 8·5 *g* Gelatine werden im Dampfbade in 150 *g* Rosenwasser gelöst; man fügt nach dem Erkalten den Schnee von 20 *g* Eiweiß hinzu und erhitzt von neuem. Die nach dem Absetzen durchgeseihte Flüssigkeit wird mit einer Lösung von 0·75 *g* Salizylsäure in 180 *g* Glyzerin versetzt, im Heißwassertrichter filtriert und mit Rosenöl parfümiert (HAGERs Handb.). ZERNIK.

Glycerinum s. Glyzerin.

Glycerinum Acidi carbolici. Eine Lösung von 1 T. Acid. carbol. cryst. in 4 T. (Ph. U. St.), in 6·3 T. (Ph. Brit.), in 20 T. (Ph. Gall.) Glycerinum.

Glycerinum Acidi gallici. Eine Lösung von 1 T. Acid. gallicum in 5 T. Glycerinum (Ph. Brit.).

Glycerinum Acidi tannici. (Ph. U. St.) Eine Lösung von 1 T. Acid. tannicum in 4 T., in 6·3 T. (Ph. Brit.) Glycerinum. Nach DEMARQUAY: 1 *g* Acidum tannicum in 9 *g* Glycerinum.

Glycerinum Aluminis Ph. Brit.: Eine Lösung von 20 *g* Alumen pulveratum in 7·5 *ccm* Aqua und 120 *ccm* Glycerinum; nach Ph. U. St. eine Lösung von 10 g Alumen in 75 *g* Glycerinum.

Glycerinum Arnicae DIETERICH. 50 *g* Tinctura Arnicae und 90 *g* Glycerinum werden im Dampfbade auf 100 *g* eingedampft und filtriert. Man erhält ein trübes Präparat. Vorzuziehen ist die Darstellung durch Digestion von 10 *g* Flores Arnicae mit 100 *g* Glycerinum, Abpressen und Filtrieren.

Glycerinum Boracis Ph. Brit.: Eine Lösung von 20 *g* Borax in 120 *ccm* Glycerinum.

Glycerinum boraxatum rosatum. 10 *g* Borax und 2 *g* Extractum Rosae spirit. werden in 88 *g* Glycerinum unter Erwärmen gelöst und filtriert (HAGERS Handb.).

Glycerinum chloroformiatum. 10 *g* Chloroform, 20 *g* Spiritus saponatus, 20 *g* Glycerinum (HAGERS Handb.).

Glycerinum crocato-chloroformiatum DEBOUT. Je 1 *g* Chloroform und Tinct. Croci und 30 *g* Glycerinum. S. Beim Zahnen der Kinder zum Bestreichen des Zahnfleisches (HAGERS Handb.).

Glycerinum cosmeticum. 0·5 *g* Tinctura Benzoës, 1 *g* Aqua Rosae, 8·5 *g* Spiritus, bis zu 30 *g* Gesamtgewicht Glycerinum. Nach dem Waschen in die noch feuchten Hände einzureiben (HAGERS Handb.).

Glycerinum Hydrargyri bichlorati UNNA. Eine Lösung von 1 *g* Hydrargyrum bichloratum in 100 *g* Glycerinum.

Glycerinum ichthyolatum Münch. V.: Mischung von 1 *g* Ammonium sulfoichthyolicum mit 9 *g* Glycerinum.

Glycerinum jodatum MAX RICHTER: Eine Lösung von je 5 *g* Jodum und Kalium jodatum in 10 *g* Glycerinum.

Glycerinum jodatum Münch. V.; Glycerinum cum Jodo Ph. Ndl. Suppl.: Eine Lösung von je 1 *g* Jodum und Kalium jodatum in 98 *g* Glycerinum.

Glycerinum jodatum causticum HEBRA. 25 T. Jod und 25 T. Jodkalium werden durch Verreiben und schwaches Erwärmen in 50 T. Glyzerin gelöst.

Glycerinum jodoformiatum Münch. V.: Eine Anreibung von 1 *g* Jodoformium mit 9 *g* Glycerinum.

Glycerinum lacto-carbolicum DR. BOTEY: *a)* 1 *g* Acid. carbolicum, 2 *g* Acid. lacticum und 20 *g* Glycerinum; *b)* 2 *g* Acid. carbolicum, 4 *g* Acid. lacticum und 20 *g* Glycerinum; *c)* 5 *g* Acid. carbolicum, 15 *g* Acid. lacticum und 20 *g* Glycerinum.

Glycerinum nitrosum, Synonym von Nitroglyzerin.

Glycerinum Plumbi. *a)* Eine Mischung von 10 *g* Liquor Plumbi subacetici von 1·32 sp. Gew. mit 20 *g* Glycerinum (Ph. Gall.); *b)* 100 *g* Plumbum aceticum, 70 *g* Lithargyrum pulveratum, 400 *ccm* Glycerinum und 240 *g* Aqua werden 15 Minuten miteinander gekocht, filtriert und bei einer Temperatur, die 105° nicht überschreitet, bis auf 665 *g* abgedampft. Das sp. Gew. beträgt 1·48 (Ph. Brit.).

Glycerinum salicylicum s. Glycosal. GREUEL.

Glycerinum saponatum nennt HEBRA eine Salbengrundlage für dermatologische Zwecke, gewissermaßen eine Analogie des Spiritus saponatus, da sie eine Lösung von 20 T. Seife in 80 T. Glyzerin ist.

Als Grundseife dient eine vollkommen neutrale Kokoskernseife (Kokosnatronseife) oder auch eine Talgkernseife, welche, in Späne geschnitten, bei 80—100° getrocknet wird. Die getrocknete Seife wird bei Wasserbadwärme in offizinellem Glyzerin gelöst; die Lösung wird heiß filtriert und stellt nach dem Erkalten eine

schwach gelblich gefärbte, durchsichtige, mehr oder weniger elastische Masse dar, welche vollkommen geruchlos ist und bei Körpertemperatur schmilzt. Das Glycerinum saponatum ist in Wasser vollkommen löslich, so daß die damit hergestellten Präparate sowohl als Salben wie auch als Waschmittel Verwendung finden können.

Glycerinum saponatum zieht infolge seines hohen Gehaltes an konzentriertem Glyzerin Feuchtigkeit aus der Luft an und bedeckt sich mit kleinen Wassertröpfchen; es muß daher in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Für bestimmte Zwecke wird es auch aus 8 T. Seife und 92 T. Glyzerin dargestellt.

Wegen seines großen Lösungsvermögens für verschiedene medikamentöse Stoffe, während andere gut darin suspendiert bleiben, bildet Glycerinum saponatum eine gute Grundlage.

Von den arzneilichen Präparaten seien erwähnt:

Glycerinum saponatum cum Acido salicylico. 95·0 *g* des 80%igen Glycerinum saponatum werden geschmolzen und 5·0 *g* Salizylsäure darunter gerührt; diese löst sich vollkommen auf. Ein geeignetes Mittel zur Entfernung harter Hautstellen an Handflächen und Fußsohlen.

Glycerinum saponatum cum Acido salicylico et Kreosoto. 90·0 *g* des 80%igen Glycerinum saponatum werden in derselben Weise mit 5·0 *g* Salizylsäure und 5·0 *g* Kreosot vermischt.

Glycerinum saponatum cum Acido salicylico et Pice liquida. 87·0 *g* des 80%igen Glycerinum saponatum werden mit 3·0 *g* Salizylsäure und 10·0 *g* Pix liquida gemischt.

Glycerinum saponatum cum Acido salicylico et Resorcino. 90·0 *g* des 80%igen Glycerinum saponatum werden geschmolzen und 5·0 *g* Salizylsäure sowie 5·0 *g* Resorcin darunter gerührt. Beide Stoffe lösen sich vollkommen auf.

Glycerinum saponatum cum Chrysarobino. 90 *g* Glycerinum saponatum (92%), 10 *g* Chrysarobin. JEHN.

Glycerinum stearinicum: 6 *g* Sapo stearinicus werden in 94 *g* Glyzerin im Dampfbade gelöst (HAGERs Handb.).

Glycerinum sulfurosum ist ein Glyzerin, welches 10% Schwefligsäuregas enthält und von welchem 1 *g* (= 0·1 *g* SO_2) hinreicht, um 0·04 *g* Jod = 31·2 *ccm* $^1/_{10}$-Normaljodlösung zu entfärben. Es wird dargestellt, indem man 100 *g* Glyzerin mit schwefliger Säure sättigt und mit soviel Glyzerin vermischt, daß eine 10%ige Mischung entsteht.

Glycerinum sulfurosum SCHOTTIN wird bereitet durch Einleiten von schwefliger Säure in Glyzerin, bis dieses vollständig damit gesättigt ist. (Wird unverdünnt oder mit Wasser verdünnt zum Aufpinseln bei Diphtheritis empfohlen.) GREUEL.

Glyceritum s. unter Glyceratum. TH.

Glyceritum Gelatinae, ein Mittel gegen Brandwunden, besteht nach amerikanischer Vorschrift aus Gelatina alb. 30 T., Glyzerin 4 T., Acid. carbolic. 1 T., Aqua 65 T. Die Gelatine wird mit dem Wasser bis zum Erweichen mazeriert, hierauf im Wasserbade erwärmt, bis die Masse geschmolzen ist. Nach Zusatz des Glyzerins wird das Erwärmen so lange fortgesetzt, bis eine feste, glänzende Haut sich an der Oberfläche zu bilden beginnt, sobald man mit dem Umrühren der Mischung aussetzt. Hierauf wird die Karbolsäure zugesetzt und innig durchgemischt.

Das Präparat, welches an die Buchdruckwalzenmasse erinnert, wird in gut verschlossenen Porzellantiegeln aufbewahrt. Im Gebrauchsfalle erwärmt man die Mischung am besten im Wasserbade bis zum Schmelzen und trägt davon auf die verbrannte Körperstelle mittels einer weichen Bürste oder Federfahne auf, so daß eine undurchdringliche, geschmeidige Haut über der wunden Stelle sich bildet. JEHN.

Glycerolatum, Glycérolé und Glyceroleum s. unter Glyceratum. TH.

Glyceryl, $C_3 H_5$ oder $CH_2—CH—CH_2$, in dem Glyzerin enthaltenes, dreiwertiges Radikal, dem früher auch der Name Lipyl gegeben wurde. Das Glyzerin ist demnach Glyceryloxydhydrat, $C_3 H_5 (OH)_3$. TH.

Glycerylnitrat ist Nitroglyzerin. TH.

Glyceryloxydhydrat ist Glyzerin. TH.

Glycin, Glucininm, Glycium, älterer Name für Beryllium, s. d. — Glycinerde = Beryllerde. TH.

Glycine, Gattung der Leguminosae, Gruppe Phaseoleae. Windende oder niederliegende, selten anfrechte Kräuter mit gefiederten Blättern und achselständigen Blütentrauben. Im tropischen Afrika, Asien und Australien.

G. hispida MAXIM. (Soja hispida MÖNCH), Sojabohne, wird im östlichen Asien der wohlschmeckenden Samen wegen gebaut. — S. Soja.

Die sogenannte Glycine unserer Gärten mit den schönen, blauen, wohlriechenden, vor den Blättern erscheinenden Blütentrauben ist Kraunhia floribunda (WILLD.) TAUB. (s. d.). M.

Glycine, Glycion und Glycium sind Synonyme des Glycyrrhizins (s. d.). TH.

Glycinentwickler s. Photographie. ZERNIK.

Glycinfarbstoffe heißt eine kleine Gruppe im Handel wenig bekannter Farbstoffe. Es sind substantive Baumwollfarbstoffe, welche Baumwolle im alkalischen Seifenbade färben. Es handelt sich um Glycinblau, Glycinkorinth und Glycinrot, von denen sich das erstere vom Benzidinsulfon, die anderen vom Benzidin selbst ableiten. Es sind Disazofarbstoffe vom Charakter des Congo. GANSWINDT.

Glyciphagus, Gattung der Milben. Ohne Tracheen und ohne Ringfurche zwischen dem 2. und 3. Beinpaare. Haut glatt, Borsten feingefiedert.

Gl. prunorum HER. Männchen 0·3—0·4 *mm*, Weibchen 0·45—0·75 *mm* lang. Farbe perlgrau. Auf trockenen Früchten und trockenen zoologischen und anatomischen Präparaten. L. BÖHMIG.

Glycosal (MERCK), Glycerinum salicylicum, Aether glycerino-salicylicus, Monosalizylsäureglyzerinester, $C_6 H_4 OH COO . C_3 H_5 (OH)_2$, wird dargestellt durch Erhitzen von Glyzerin mit Salizylsäure bei Gegenwart einer Mineralsäure oder an deren Stelle eines reinen Salzes oder Esters einer Mineralsäure oder eventuell auch einer Sulfosäure (D. R. P. 126.311 und 127.139). Das Präparat bildet ein weißes, bei 76° schmelzendes Kristallpulver, das sich zu etwa 1% in kaltem Wasser löst, sehr leicht in heißem Wasser und in Alkohol, weniger leicht in Äther und in Chloroform. Mit Glyzerin ist es mischbar. Durch Alkalien wird Glycosal sehr leicht verseift; es bildet sich Natriumsalizylat und Glyzerin. Ersteres kann nach dem Neutralisieren mit Salzsäure durch die bekannte Ferrisalizylatreaktion mittels Ferrichlorid nachgewiesen werden; der Nachweis des Glyzerins gelingt in folgender Weise: Ein Teil der mit Natronlauge verseiften Lösung wird mit Salzsäure übersättigt, die ausgeschiedene Salizylsäure durch Ausäthern entfernt und die wässerige Flüssigkeit auf dem Wasserbade möglichst weit eingeengt. Wird der Rückstand nunmehr mit Kaliumbisulfat erhitzt, so treten die charakteristischen, stechend riechenden Dämpfe des Akroleïns auf.

Glycosal wird empfohlen als Antirheumatikum, Antiseptikum und Antipyretikum, das frei ist von den bekannten unangenehmen Nebenwirkungen der Salizylsäure.

Es gelangt zur Anwendung innerlich in Dosen von 0·25—0·5 *g* bei Kindern, 0·5—1 *g* und mehr bei Erwachsenen 3—4mal täglich in Oblaten. Die Spaltung

in die Komponenten wird erst durch den alkalisch reagierenden Darmsaft bewirkt. Äußerlich verwendet man es als Aufpinselung in Form von 20%igen, zweckmäßig mit 10% Glyzerin versetzten, alkoholischen Lösungen oder als 5—10%ige Salbe unter Zusatz von etwas Chloroform oder Terpentinöl. In allen Fällen wird die Wirkung durch gleichzeitige Anwendung von Wärme erhöht!

Vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Glycosmis, Gattung der Rutaceae, Gruppe Aurantioideae; immergrüne Bäume mit kleinen, dichtstehenden Blüten.

G. cochinchinensis (LOUR.) PIERRE (G. pentaphylla CORREA), im ganzen indisch-malaiischen Gebiete bis Australien und den Philippinen, liefert eine namentlich in China sehr häufig genossene Frucht. v. DALLA TORRE.

Glycyphyllin, $C_{13}H_{14}O_6 + 2H_2O$, ist nach WRIGHT ein indifferenter Stoff in den Blättern von Smilax glycyphylla. In warmem Wasser lösliche Kristalle. TH.

Glycyrrhetin ist ein Zersetzungsprodukt des Glycyrrhizins (s. d.) und bildet sich beim Kochen derselben mit verdünnter Salzsäure als braungelbes Harz. TH.

Glycyrrhiza (von γλυκύς süß und ῥίζα Wurzel), von TOURNEFORT aufgestellte, in Südeuropa, Nordafrika und im Orient einheimische Gattung der Leguminosae-Papilionatae-Galegeae-Astragalinae. Ausdauernde Kräuter mit meist süßer Wurzel. Blätter nicht in Ranken auslaufend, unpaarig gefiedert mit zahlreichen ganzrandigen oder drüsig gezähnten Fiedern.

Nebenblätter schmal und hinfällig. Blüten nicht sehr groß, in axillaren, bisweilen kopfförmigen Trauben von bläulicher, blauer oder violetter Farbe. Kelch fast zweilippig, die obere Lippe zweizähnig, die untere dreispaltig. Fahne meist schmal, gerade vorgestreckt. Flügel schief-oblong, spitz oder stumpf. Schiffchen getrennt-blätterig, kürzer als die Flügel, spitz oder stumpf. Oberes Stamen frei. Filamente gegen die Spitze nicht verbreitert, Antheren alle gleich oder abwechselnd verschieden. Griffel kahl, an der Spitze aufwärts gekrümmt, mit kopfiger Narbe. Hülse einfächerig, zweiklappig, lederig, lineal, zusammengedrückt oder perlschnurförmig, selten eiförmig, glatt oder stachelig, nicht oder erst spät unvollkommen aufspringend.

Die Stammpflanze des Süßholzes (s. Liquiritia) ist:

1. G. glabra L. (G. laevis PALL., Liquiritia officinalis MOENCH). Diese in Südeuropa bis Mittelasien, Nordafrika und der Songarei einheimische perennierende Pflanze besitzt eine sehr lange, zylindrische, tief in die Erde eindringende, bis 1 *m* lange und $2^1/_2$ *cm* dicke, mehrköpfige, außen rot oder orange, innen matt gelbe, fast einfache Wurzel, die nur selten Wurzeläste, aber stets zahlreiche, horizontal unterirdisch auf weite Strecken hin kriechende, etwa fingerdicke Ausläufer mit daran sitzenden Stengelknospen bildet. Die Wurzeläste besitzen einen zentralen Gefäßbündelzylinder, die Ausläufer einen eckigen Markkörper. Die zahlreich aus dem Wurzelkopf hervortretenden, aufrechten, steifen, festen, stark gestreiften Stengel werden bis 2 *m* hoch und sind meistens unverzweigt. Die unpaarig gefiederten, alternierenden, großen, gestielten Blätter sind 4—7jochig. Die Fiederblättchen kurzgestielt, gegenständig, ganzrandig, beiderseits dunkelgrün, oblong, oval oder elliptisch-lanzettlich, spitz oder stumpf. Rhachis unten verdickt. Die ziemlich langgestielten, schlanken Infloreszenzen sind lockerblütige Trauben, die kürzer oder wenig länger als die Blätter sind. Die Blüten selbst sind ziemlich klein. Ihre Brakteen sind lineal, spitz, braun.

Der Kelch ist röhrenförmig, in 5 ungleiche Zähne geteilt. Der unterste Zahn der längste; die beiden oberen drüsig. Die Blütenkrone besitzt dunklere, umgekehrt oblonge Alae, die Fahne ist oblong-oval, stumpf, aufrecht, länger als die Alae, Kiel ein wenig kürzer als die Alae und mit ihnen etwas verbunden. Die 9 Staubfäden sind untereinander verbunden, das 10. frei. Antheren an der Spitze

zusammenfließend. Ovarium sitzend mit mehreren Ovulis. Narbe kopfig. Hülse lineal-oblong, zusammengedrückt, etwas zwischen den Samen eingedrückt, an dem Ende verdickt, punktiert, glatt, mattbraun, nicht aufspringend, 2—5 Samen enthaltend. Samen rundlich-quadratisch, zusammengepreßt, glatt, dunkelbraun. Testa dick, Radikula anliegend. Endosperm fehlt. In England bringt sie keine Samen mehr.

Die Pflanze kommt in folgenden Varietäten (oder Standortsformen?) vor:

α) typica REGEL et HERDER (G. glabra auct.), Hauptform fast kahl, Blätter unterseits drüsig klebrig, Kelchzähne schmal, lineal, lanzettlich und meist etwas länger als die drüsenreiche Kelchröhre. Korolle blau, Hülse kahl, 3—6samig. In Südeuropa (besonders den europäischen Mittelmeerländern, Kleinasien, Krim), dem Kaukasus und Nordpersien. Diese Pflanze liefert das spanische Süßholz und wird besonders in Spanien und Italien, weniger in Südfrankreich, England und Mähren behufs Süßholzgewinnung angebaut.

β) violacea BOISSIER, von α durch kleinere, elliptische Blättchen, dreieckig-lanzettliche Kelchzähne und violette Korolle unterschieden. Im Gebiete des Euphrat und Tigris.

γ) glandulifera REGEL et HERDER (G. glandulifera WALDST. et KIT., G. hirsuta PALL.). Stengel mehr oder weniger weichhaarig oder drüsig rauh, Blättchen unterseits oft drüsig, Hülse sparsam oder dicht drüsig, stachelig, vielsamig oder verkürzt und dann 2—3samig. In Südosteuropa, Ungarn, Galizien, Kleinasien, Westasien (Mittel- und Südrußland, Armenien, Persien, Afghanistan, Turkestan), Sungarei und Südsibirien. Liefert das russische und chinesische Süßholz.

δ) pallida BOISS. mit rötlich-weißer Korolle in Assyrien.

2. G. asperrima L. fil. (G. aspera PALL.) liefert ebensowenig wie G. echinata L. das russische Süßholz (FLÜCKIGER). Erstere ist im südöstlichen Rußland, Nordpersien, an der kaspischen Küste bis zur Sungarei, letztere besonders in Mazedonien einheimisch.

3. G. echinata L. wurde früher fälschlich als Stammpflanze des russischen Süßholzes angesehen.

4. G. lepidota NUTT., über einen großen Teil Nordamerikas verbreitetes Kraut mit unpaar gefiederten, etwa 17jochigen Blättern, weißlichen Blüten in gestielten Ähren, platten, mit krummen Stacheln besetzten, 2—6samigen Hülsen. Die Wurzel ist kurzbrüchig, mit gelber, dicker Rinde bedeckt, ihr Geschmack ist süß mit bitterem Nachgeschmack. Sie ergab 6·39% unreines Glycyrrhizin (M'CULLONGH, Amer. Journ. of Pharm., 1890).

5. G. hirsuta L. Die Blätter dienen als Teesurrogat.

Literatur: REGEL und V. HERDER, Arten und Formen der Glyzyrrhiza etc. Bull. Soc. imp. d. Natur. d. Moscou, 1866. — BOISSIER, Flora oriental. II. — Abbildungen in BERG-SCHMIDTS Atlas, BENTLEY and TRIMEN, Nr. 74.

TSCHIRCH.

Glycyrrhizin, Glycyrrhizinsäure, Süßholzzucker, $C_{44}H_{63}NO_{18}$. Dieses Glykosid kommt neben Mannit und Zucker an Ammoniak und an Calcium gebunden zu etwa 2·5% in der Süßholzwurzel, in geringerer Menge in einer Reihe anderer Drogen vor. Der Succus Liquiritiae crudus ist das Material zur Darstellung des Glycyrrhizins. Er wird in kochendem Eisessig gelöst, die Lösung heiß filtriert und einige Tage stehen gelassen. Die gebildeten Kristalle werden mit Alkohol abgewaschen, in Eisessig gelöst und mit Bleiacetat als Bleisalz gefällt. Aus diesem wird durch H_2S die freie Säure erhalten; sie scheidet sich aus der heißen wässerigen Lösung als süßschmeckende, sauer reagierende Gallerte aus, die zu einer braunen, albuminähnlichen Masse eintrocknet. Glycyrrhizin quillt in kaltem Wasser gallertartig auf, löst sich in kochendem Wasser, in kochendem Eisessig, kaum dagegen in Äther und absolutem Alkohol. Sein Ammonium- und Kaliumsalz kristallisiert gut; beide schmecken rein süß. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt das Glycyrrhizin in Zucker, Glycyrrhetin und Parazuckersäure.

F. WEISS.

Glycyrrhizinsaures Ammonium, saures: $C_{44}H_{62}(NH_4)NO_{18}$. Die Darstellung s. unter Glycyrrhizin. Das aus Eisessig auskristallisierte Salz wird mit Alkohol abgewaschen und aus Eisessig und 90%igem Alkohol wiederholt umkristallisiert. Schwach gelbliche Blättchen oder ein amorphes, gelblichweißes Pulver, unlöslich in Äther, schwer löslich in starkem Alkohol und in kaltem Wasser, leicht löslich in heißem Wasser. Scheidet sich aus der Lösung in Wasser oder schwachem Alkohol als amorphe, gummiartige Masse ab, welche stark bittersüß schmeckt und sauer reagiert. F. Weiss.

Glycyrrhizinum ammoniatum, Glycyrrhizina ammoniacalis, Glyzina, Ammoniated Glycyrrhizin (Ph. U. St.) ist das neutrale Ammoniumsalz der Glycyrrhizinsäure. Es wird dargestellt durch Behandeln von gröblich gepulverter Radix Liquiritiae mit einer Mischung aus 1 T. Liqu. Ammon. caust. und 19 T. Aqua, Fällen des Perkolats mit Acid. sulfuric. dilut., Auswaschen und wiederholtes Lösen des Niederschlages in Wasser mit Hilfe von Liqu. Ammon. caust. und nachfolgendes Fällen mit Säuren, nach dem letzten Lösen in NH_3 durch Aufstreichen auf Glasplatten und Eindampfen. Gute Wurzel soll 6—7% Ausbeute ergeben. Dunkelbraunrote, in Wasser und Alkohol lösliche, geruchlose Schuppen von sehr süßem Geschmack (Hirsch). F. Weiss.

Glykaemie (αἷμα Blut), abnorm reichlicher Zuckergehalt des Blutes.

Glykoarnicin von Zeller ist nach Hagers Handb. ein mit Honig versüßter Arnikaauszug, der gegen Krebs und Tuberkulose angepriesen wird. Zernik.

Glykoblastol, eine als Haarwuchsmittel angepriesene gelbliche Flüssigkeit, enthält nach Weller 35·22% Alkohol, 61·64% Glyzerin, 0·19% eines dem Kardol nahestehenden Körpers, vermutlich Capsicin, und wohlriechende Öle. Zernik.

Glykocholsäure s. Galle.

Glykodrupose, $C_{24}H_{36}O_{16}$. Ist nach Erdmann der Hauptbestandteil der Konkretionen in den Birnen. Ein Glykosid, welches man bei der Reindarstellung als kleine, schwach gelbrötliche Körner erhält, das in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich ist und beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Glukose und Drupose zerfällt. Th.

Glykoformal (Lingner & Kraft, Dresden) soll als Antiseptikum mittels eines besonderen Apparates verstäubt werden; es besteht aus 75 T. Formaldehydlösung, 15 T. Wasser und 10 T. Glyzerin. Zernik.

Glykogen $(C_6H_{10}O_5)_x$. Ein den Stärkearten nahestehendes Kohlehydrat, welches in größerer Menge als normaler Bestandteil in der Leber des Menschen und der höheren Tiere (bis 16% des Trockenrückstandes), in geringerer Menge in den Muskeln (ca. 1%) vorkommt. Glykogen findet sich in kleinen Mengen in fast allen tierischen Zellen, besonders reichlich in rasch wachsenden; so sind die embryonalen Organe der Säugetiere reich an Glykogen, auch pathologische, rasch wachsende Neubildungen enthalten viel Glykogen. Reichlich findet man es in Mollusken, namentlich Muscheltieren. Auch in vielen Pilzen, in allen Mucorineen und in der Hefe ist Glykogen enthalten.

Als Glykogen kommen die im Tierkörper sehr leicht zersetzlichen Kohlehydrate zum Ansatz. Das in der Leber und in den Muskeln deponierte Glykogen kann durch gesteigerte Arbeit, auch im Fieber, rasch zum Schwinden gebracht werden; beim ruhenden Tiere wird es in großer Menge aufgespeichert. Die Menge des Glykogens hängt von der Nahrung ab, in dieser Hinsicht wirken viele Substanzen glykogensparend, wenige sind aber echte Glykogenbildner, so die Kohlehydrate; ob Glykogen aus Eiweiß und aus Glyzerin entstehen kann, ist noch unentschieden.

Zur Darstellung des Glykogens benutzt man vorteilhaft die Leber von Hunden, welche einige Tage lang bei möglichster Körperruhe mit Brot gefüttert wurden. Man trägt die in kleine Stücke zerschnittene Leber eines unmittelbar vorher getöteten Hundes in bereit gehaltenes siedendes Wasser ein, zerreibt die heißen Stücke, kocht wiederholt mit Wasser aus. Aus den erkalteten wässerigen Auszügen fällt man die stickstoffhaltigen Bestandteile nach BRÜCKE, indem man mit Jodquecksilberkalium und Salzsäure abwechselnd solange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Aus dem Filtrat fällt man das Glykogen durch Alkohol, wäscht es zuerst mit Alkohol von 60%, unter Zusatz von Eisessig, dann mit Alkohol von 95%, schließlich mit Äther. Das so dargestellte Glykogen bildet ein weißes amorphes Pulver, welches sich im Wasser zu einer opalisierenden Flüssigkeit löst. Die wässerige Lösung zeigt eine etwa dreimal stärkere Rechtsdrehung als Traubenzucker. Das Glykogen reduziert FEHLINGsche Lösung nicht, es färbt sich mit Jodlösung feuerrot, wird durch Gerbsäure wie durch Benzoylchlorid und Lauge gefällt, im letzteren Falle entsteht eine Benzoylverbindung desselben; mit Hefe gärt es nicht, durch Diastase wird es in Maltose oder Glukose und durch Kochen mit verdünnten Säuren in Glukose verwandelt, wobei als Zwischenstadien Dextrine entstehen. Konzentrierte (ca. 30%ige) Lauge läßt es auch bei Kochhitze unverändert, während verdünnte Laugen rasch zersetzend wirken.

Glykogen wurde neuerdings von DE NITTIS u. a. zur arzneilichen Verwendung als allgemeines Kräftigungsmittel empfohlen. ZEYNEK.

Glykogenal nach Dr. RÖRIG (MERCK), ein dem Glykogen verwandter, aus der tierischen Leber dargestellter Körper, bildet ein gelbliches Pulver, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und in Äther. Es wurde als Tonikum und Bakterizidum bei Tuberkulose und anderen Infektionskrankheiten empfohlen, in Dosen von 0·3—0·5 *g* zweimal täglich, bezw. 0·04 *g* subkutan, oder auch in Klysmenbezw. Suppositorienform. ZERNIK.

Glykokoll, $C_2H_5O_2N$, Glycin, Leimsüß, Amidoessigsäure, $\begin{matrix} CH_2.NH_2 \\ | \\ COOH \end{matrix}$ ist als solches im tierischen Organismus nur im Muskelgewebe der eßbaren Kammuschel aufgefunden worden. Es tritt jedoch als Spaltungsprodukt des Leims und anderer Proteïnstoffe (z. B. Spongin, dem Eiweißkörper des Badeschwamms, und Fibroin, einem Eiweißkörper der Rohseide) der Glykocholsäure, ferner der Hippursäure auf. Aus Leim erhält man es beim Kochen mit Baryt oder mit verdünnter Schwefelsäure (daher der Name Leimsüß). Synthetisch wurde das Glykokoll aus Bromessigsäure und Ammoniak, ferner beim Einleiten von Cyan in kochende Jodwasserstoffsäure erhalten. Man gewinnt es leicht durch Kochen der Hippursäure (Benzoylglykokoll) mit konzentrierter Salzsäure während einiger Stunden. Nach dem Erkalten scheidet sich die Hauptmenge der Benzoësäure ab, der Rest wird durch Ausschütteln mit Äther entfernt und Glykokollchlorwasserstoffsäure bleibt in Lösung. Man kocht nun die Lösung mit Bleioxydhydrat, filtriert, entbleit das Filtrat mit Schwefelwasserstoff und dampft die Flüssigkeit bis zur Kristallisation ein. Das Glykokoll bildet große luftbeständige klinorhombische Kristalle von stark süßem Geschmack und neutraler Reaktion, löslich im vierfachen Gewicht kalten Wassers, unlöslich in Alkohol und Äther. Es schmilzt bei 170°. Wie alle Amidosäuren, so verbindet sich auch das Glykokoll direkt mit Säuren, andrerseits kann in der COOH-Gruppe desselben der Wasserstoff durch Metall ersetzt werden. Glykokoll hält Kupferoxyd bei Gegenwart freien Alkalis in Lösung, es bildet sich dabei Glykokollkupfer, eine tief blau gefärbte Verbindung, die Kristalle von der Zusammensetzung $(C_2H_4NO_2)_2Cu + H_2O$ liefert.

Zur Trennung des Glykokolls von anderen Aminosäuren stellt man nach E. FISCHER durch Einwirkung von absol. Alkohol und Salzsäuregas den salzsauren

Glykokolläthylester dar (Ber. d. d. chem. Gesellsch. 34) oder führt es durch Benzoylierung in Hippursäure über. (SPIRO, Ztschr. f. physiol. Chem. 28.)

Bei längerem Kochen von Chloressigsäure mit Methylamin erhält man das Methylglykokoll oder Sarkosin (s. d.), welches LIEBIG als Zersetzungsprodukt des Kreatins aus dem Fleischextrakt erhalten hat, in gleicher Weise das Äthylglykokoll aus Chloressigsäure und Äthylamin. Diese Alkylderivate verhalten sich ganz wie Glykokoll, sie liefern nämlich mit Basen und Mineralsäuren salzartige Verbindungen. Zu den Derivaten des Glycins zählt auch das Betaïn (s. d. Bd. II, pag. 675). ZEYNEK.

Glykokollquecksilber s. Hydrargyrum glycocollicum. TH.

Glykol. Die Glykole sind eine von WURTZ 1859 entdeckte Körperklasse, die sich von den aliphatischen Kohlenwasserstoffen durch Ersatz zweier Wasserstoffatome durch Hydroxylgruppen ableiten. Die beiden Hydroxylgruppen stehen stets an verschiedenen Kohlenstoffatomen; Verbindungen, in denen sich zwei Hydroxylgruppen an einem Kohlenstoffatom befinden, sind nur in Gestalt von Derivaten bekannt. Das erste und am besten bekannte Glied, das der ganzen Reihe den Namen gegeben hat, ist das gewöhnliche Glykol oder Äthylenglykol:

$$\begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} \quad \text{(Äthylenalkohol).}$$

Ein allgemeiner Weg zur Darstellung der Glykole beruht auf der Umsetzung der Halogenadditionsprodukte der Alkylene mit essigsaurem Silber und Verseifung des zunächst entstandenen Diessigsäureesters:

$$\begin{matrix} CH_2 Br \\ | \\ CH_2 Br \end{matrix} + 2\,CH_3 . CO_2 Ag = \begin{matrix} CH_2 . OCO . CH_3 \\ | \\ CH_2 . OCO . CH_3 \end{matrix} + 2\,Ag Br$$

$$\begin{matrix} CH_2 . OCO . CH_3 \\ | \\ CH_2 . OCO . CH_3 \end{matrix} + 2\,KOH = \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} + 2\,CH_3 . CO_2 K$$

An Stelle des Silberacetats läßt sich auch Kaliumacetat verwenden. Auch durch Kochen einer verdünnten wässerigen Lösung von Kaliumkarbonat lassen sich die Alkylenbromide in Glykole überführen:

$$\begin{matrix} CH_2 Br \\ | \\ CH_2 Br \end{matrix} + CO_3 K_2 + H_2 O = \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} + 2\,K Br + CO_2$$

Das chemische Verhalten der Glykole wird durch die beiden Hydroxylgruppen bestimmt. Sie sind zweiatomige Alkohole, die Hydroxylwasserstoffatome sind daher durch Alkalimetalle, Alkyle und Säurereste vertretbar, wobei eine oder beide Hydroxylgruppen in Reaktion treten können.

So kennt man die Verbindungen:

$$\begin{matrix} CH_2 . ONa \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_2 . OC_2 H_5 \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_2 . OCO . CH_3 \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix}$$

Mononatriumglykolat — Glykolmonoäthyläther — Glykolmonoacetat

$$\begin{matrix} CH_2 . ONa \\ | \\ CH_2 . ONa \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_2 . OC_2 H_5 \\ | \\ CH_2 . OC_2 H_5 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_2 . OCO . CH_3 \\ | \\ CH_2 . OCO . CH_3 \end{matrix}$$

Dinatriumglykolat — Glykoldiäthyläther — Glykoldiacetat

Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid können die Hydroxylgruppen wiederum durch Chlor ersetzt werden:

$$\begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} + 2\,P Cl_5 = \begin{matrix} CH_2 Cl \\ | \\ CH_2 Cl \end{matrix} + 2\,PO Cl_3 + 2\,H Cl$$

Beim Erhitzen mit Chlorwasserstoff- oder Bromwasserstoffsäure tritt nur die eine Hydroxylgruppe in Reaktion, und es entsteht ein Chlorhydrin oder Bromhydrin:

$$CH_2 . OH . CH_2 . OH + HCl = CH_2 . OH . CH_2 Cl + H_2 O$$

Äthylenchlorhydrin (vergl. Bd. I, pag. 308).

Als Anhydride der Glykole sind die Äthylenoxyde zu betrachten, die durch Einwirkung von Alkalien auf die Chlorhydrine entstehen:

$$\begin{matrix} CH_2 . Cl \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} + KOH = \begin{matrix} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{matrix}\!\!>O + KCl + H_2 O$$

Äthylenchlorhydrin — Äthylenoxyd

und die durch Aufnahme von Wasser leicht wieder in Glykole übergehen:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{matrix}\!\!>O + H_2 O = \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix}$$

Die Alkylenoxyde, die Isomere der Aldehyde und Ketone sind, sind viel leichter flüchtig wie die zugehörigen Glykole (ebenso wie die Äther viel leichter flüchtig sind wie die ihnen entsprechenden Alkohole) und infolge der leichten Sprengung des Dreirings sehr reaktionsfähige Substanzen.

Die Glykole mit niedrigem Molekulargewicht sind farblose, schwer flüchtige Flüssigkeiten von süßem Geschmack. Mit Wasser und Alkohol sind sie mischbar, in Äther nur wenig löslich.

Das gewöhnliche Glykol, $CH_2 . OH . CH_2 . OH$, Äthylenglykol, siedet bei 195°, sp. Gew. bei 0° 1,128. Da es zwei primäre Alkoholgruppen enthält, so kann jede durch Oxydation in eine Aldehydgruppe und weiter in eine Säuregruppe übergehen, es erscheinen daher folgende Oxydationsprodukte des Glykols möglich:

$$\begin{matrix} CHO \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} \qquad \begin{matrix} COOH \\ | \\ CH_2 . OH \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CHO \\ | \\ CHO \end{matrix} \qquad \begin{matrix} COOH \\ | \\ CHO \end{matrix} \qquad \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$$

Glykolaldehyd — Glykolsäure — Glyoxal — Glyoxylsäure — Oxalsäure

von denen Glykolsäure, Glyoxylsäure und Oxalsäure durch Oxydation des Glykols mit Salpetersäure erhalten worden sind. M. Scholtz.

Glykolignose, $C_{30} H_{46} O_{21}$, ist ein im Tannenholz vorkommendes Glykosid. Gelblichweiß, unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln. Zerfällt beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Glukose und Lignose. M. Scholtz.

Glykolsäure, Oxyessigsäure, $C_2 H_4 O_3 = CH_2 (OH) COOH$, hat diesen Namen erhalten, um dadurch ihre nahen Beziehungen zum Glykokoll wie auch zum Glykol anzuzeigen. Sie ist als das Hydroxylderivat der Essigsäure zu betrachten und stellt die einfachste Alkoholsäure dar. Sie findet sich in den Wollwaschwässern, in den unreifen Weintrauben, den Blättern des wilden Weins (Ampelopsis hederacea) und im Rübensaft.

Ihre Konstitution ergibt sich aus der auch zu ihrer Darstellung am besten geeigneten Bildung durch Kochen von Monochloressigsäure mit Wasser oder schneller mit Kaliumkarbonatlösung:

$$CH_2 Cl . CO_2 H + H_2 O = CH_2 (OH) . CO_2 H + HCl$$

und aus ihrer Entstehung durch Verseifung des Formaldehydcyanhydrins:

$$CH_2\!\!<\!\!\begin{matrix} CN \\ OH \end{matrix} + 2 H_2 O = CH_2\!\!<\!\!\begin{matrix} CO_2 H \\ OH \end{matrix} + NH_3.$$

Ferner bildet sie sich bei der Einwirkung salpetriger Säure auf Amidoessigsäure, durch vorsichtige Oxydation des Äthylenalkohols (Glykol); durch langsame Oxydation des Äthylalkohols mit Salpetersäure (deshalb findet sich auch Glykolsäure in den Abfallaugen von der Bereitung des Knallquecksilbers) und durch Reduktion von Oxalsäure mit Zink und Schwefelsäure.

Auch aus kohlenstoffreicheren Verbindungen entsteht sie häufig, so bei der Oxydation verschiedener Zuckerarten (besonders reichlich des Fruchtzuckers), sowie des Glyzerins durch Silberoxyd.

Die Glykolsäure hat stark saure Eigenschaften. Sie bildet in reinem Zustande luftbeständige Kristalle, die bei 80° schmelzen und sich in Wasser, Alkohol und Äther leicht lösen. Durch Salpetersäure wird sie zu Oxalsäure oxydiert, durch genügend lange Behandlung mit Zink und Schwefelsäure zu Essigsäure reduziert. Die Salze der Glykolsäure sind durchweg in Wasser löslich und leicht kristallisierbar. Beim Erhitzen erleidet sie Wasserabspaltung, wobei verschiedene Produkte entstehen. Bei ca. 100° entsteht ein Anhydrid von der Zusammensetzung $C_4H_6O_5$ ($= 2\,C_2H_4O_3 - H_2O$), das ein weißes, kristallinisches Pulver darstellt und sich beim Kochen mit Wasser in Glykolsäure zurückverwandelt. Bei stärkerem Erhitzen findet weitere Wasserabgabe statt unter Bildung eines Polyglykolids $(C_2H_2O_2)_x = x\,C_2H_4O_3 - x\,H_2O$.

Die Verbindung $C_4H_4O_4$, das eigentliche Glykolid (Diglykolid): $\begin{matrix} CH_2 . O . CO \\ | \qquad\quad | \\ CO . O . CH_2 \end{matrix}$ erhält man durch Destillation von Glykolsäure oder von bromessigsaurem Natrium im Vakuum. Als ein ätherartiges Anhydrid ist die Diglykolsäure $O\begin{cases} CH_2 . CO_2H \\ CH_2 . CO_2H \end{cases}$ aufzufassen, die neben der Glykolsäure aus Monochloressigsäure beim Kochen mit Kalkmilch entsteht:

$$2\,CH_2Cl . CO_2H + H_2O = O(CH_2 . CO_2H)_2 + 2\,HCl.$$

Durch Destillation unter vermindertem Druck geht sie in das dem Glykolid isomere Diglykolsäureanhydrid $O\begin{cases} CH_2 . CO \\ CH_2 . CO \end{cases}O$ über. M. SCHOLTZ.

Glykolsäurementhylester, $CH_2\begin{cases} OH \\ COO . C_{10}H_{19} \end{cases}$, wird dargestellt durch Veresterung von Menthol mit Glykolsäure. Das Präparat ist geschmacklos und übt keine Reizwirkungen aus, soll aber im übrigen die therapeutisch wertvollen Eigenschaften des Menthols noch vollständig aufweisen. Es wird demzufolge insbesondere gegen Reizzustände des Magens empfohlen; eine eingehendere klinische Prüfung ist bisher nicht erfolgt. ZERNIK.

Glykonin, Glyconium, Glyceritum Vitelli (Ph. U. St.). 45 *g* frisches Eigelb werden im Mörser zerrieben und allmählich 55 *g* Glyzerin hinzugemischt. Eine sehr milde Komposition zum Bestreichen wunder Hautstellen, Brustwarzen, bei Verbrennungen u. s. w. M. SCHOLTZ.

Glykoproteïde heißen diejenigen Proteïde, aus denen Glukosamin isoliert werden kann, wie z. B. das Mucin des Sputums und der Submaxillaris. ZERNIK.

Glykoside, Glukoside. Unter Glykosiden im weiteren Sinne versteht man alle ätherartigen Abkömmlinge der Zuckerarten ohne Rücksicht darauf, welcher Art der mit dem Zucker verbundene Paarling ist. Danach sind also auch die Alkohol- und Phenoläther der Zuckerarten und die Di-, Tri- und Polysaccharide Glykoside. Alle diese Verbindungen haben das Gemeinschaftliche, daß die Bildungs- und Zersetzungsweisen übereinstimmen, und daß man bestimmte Regelmäßigkeiten gefunden hat, die sowohl bei Vertretern der einen wie der andern Klasse wiederkehren. Für die Besprechung der Glykoside schaltet man indes für gewöhnlich die Di- etc. -saccharide aus.

Hauptsächlich finden sich die Glykoside im Pflanzenreich vor: in Rinden, Blättern, Früchten, Samen, Wurzeln (Amygdalin, myronsaures Kalium u. s. w.), aber auch im Tierkörper sind sie aufgefunden worden.

Über die Darstellung der natürlich vorkommenden Glykoside läßt sich nichts Allgemeines sagen. Sie hängt ganz von der Natur des zu verarbeitenden Materials

ab; manchmal ist die Darstellung eine überaus einfache: man bereitet einen wässerigen oder alkoholischen Auszug, der vielleicht noch mit Bleiacetat gereinigt und aus dem dann (ev. nach Beseitigung des Alkohols) mit Tannin das Glykosid gefällt wird. Der Tannatniederschlag wird darauf durch Zinkoxyd oder Bleioxyd zerlegt und das Glykosid mit z. B. Alkohol extrahiert. Manchmal ist die Anwendung von Blei und die Ausscheidung mit Tannin nicht einmal nötig; manchmal sind aber auch noch umständlichere Operationen erforderlich, um zu dem Glykosid zu gelangen.

Auch über die Eigenschaften läßt sich nichts Allgemeines sagen. Einzelne Glykoside sind kristallisierbare, farblose bezw. schön weiße Verbindungen, andere gefärbte, amorphe Substanzen; die einen sind in Wasser so leicht löslich, daß sie daraus umkristallisiert werden können, wieder andere sind in Wasser unlöslich. Alkohol löst gewöhnlich die Glykoside beim Erwärmen reichlich auf; dagegen werden sie von Äther meist nicht gelöst. Tannin fällt manche Glykoside nicht.

Das für die Glykoside charakteristische chemische Verhalten ist, beim Erwärmen mit verdünnten Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure) und bei der Einwirkung ganz bestimmter Fermente eine Spaltung zu erleiden, bei welcher unter Aufnahme der Elemente des Wassers neben Körpern der Fett- oder aromatischen Reihe stets Zucker auftritt. Dieser Zucker ist in vielen Fällen z. B. bei der Spaltung des Chinovins, Convolvulins, Solanins, Hesperidins eine Pentose. Es ist hier für die Glykoside eigentümlich, daß, wenn sie durch mehrere Fermente gespalten werden können, diese Spaltung bei Benutzung des einen Fermentes anders als bei Benutzung des andern Fermentes verlaufen kann. Während z. B. das Amygdalin $C_{20}H_{27}NO_{11}$ durch Emulsin in Glukose und Benzaldehydcyanhydrin zerlegt wird, bewirkt Hefemaltase nur eine partielle Zerlegung in Glukose und Mandelsäurenitrilglykosid $C_{14}H_{17}O_6N$. Aus diesem bemerkenswerten Verhalten gegenüber ganz bestimmten Fermenten hat man den Schluß ziehen können, daß alle Glykoside, welche sich gleich verhalten, auch ähnliche Atomkomplexe im Molekül haben müssen, da jenes Verhalten nur durch die Annahme einer geometrischen Verwandtschaft zwischen Glykosid und Enzym erklärt werden kann. Insbesondere ist das Verhalten gegen Emulsin und Invertase berücksichtigt worden, und man bezeichnet diejenigen Glykoside, welche durch Emulsin, nicht aber durch Invertase angegriffen werden, Glykoside der β-Reihe, die übrigen Glykoside der α-Reihe. Die künstlich dargestellten Phenolglykoside gehören z. B. sämtlich der β-Reihe an, dahingegen die künstlich dargestellten Alkoholglykoside als Mischungen zweier Isomerer teils der β-, teils der α-Reihe. Ein Glykosid im weitern Sinne des Wortes, welches der α-Reihe angehört, ist der Rohrzucker.

Eine Anzahl Glykoside ist optisch aktiv. FEHLINGsche Lösung und ammoniakalische Silberlösung werden durch die meisten Glykoside erst in der Wärme reduziert. Erwärmt man die Glukose liefernden Glykoside mit verdünnter Gallenlösung und etwas konzentrierter Schwefelsäure auf 70°, so tritt eine Rotfärbung ein.

In einzelnen Fällen ist es gelungen, die Glykoside aus den Spaltungsprodukten wieder zurückzubilden. So erhält man durch Einwirkung von Salizylaldehydkalium $C_7H_5KO_2$ auf Acetochlorglukose $C_6H_7OCl(OC_2H_3O)_4$ in alkoholischer Lösung das Helicin $C_{13}H_{16}O_7$, und ähnlich aus Methylhydrochinon und Acetochlorglukose das Methylarbutin $C_{12}H_{15}O_7 . CH_3$. Es ist ferner beobachtet worden, daß dieselben Enzyme, welche Spaltungen bewirken, aus den Spaltungsprodukten die ursprünglichen Stoffe wieder aufbauen können. Mit dieser Tatsache ist man zur Rückbildung des Amygdalins aus dem Mandelsäurenitrilglykosid gelangt. Dieses vereinigt sich mit Glukose in konzentrierter Lösung bei Gegenwart von Maltase zu Amygdalin: $C_{14}H_{17}NO_6 + C_6H_{12}O_6 = C_{20}H_{27}NO_{11} + H_2O$.

Zur Darstellung der Alkohol- und Phenoläther der Zuckerarten und anderer Abkömmlinge der letztern, die insgesamt in der Regel als künstliche Glykoside aufgefaßt werden, bedient man sich der Einwirkung der Salzsäure auf das Gemisch der zu kondensierenden Substanzen oder der Einwirkung der Acetohalogenderivate

der Zucker auf den zu kuppelnden Körper bei Gegenwart von Alkali. So erhält man beim Erwärmen einer Lösung von Glukose in Methylalkohol, welcher 0·25% Salzsäure enthält, Methylglykosid $C_6 H_{11} O_6 . CH_3$ und in ähnlicher Weise sind zahlzeiche Verbindungen der verschiedenen Zucker (Glukose, Arabinose, Galaktose, Fruktose, Sorbose, Rhamnose, Xylose) mit Alkoholen der Fettreihe (Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Amylalkohol, Glykol und Glyzerin) und der aromatischen Reihe (Benzylalkohol) und mit Phenolen und Oxysäuren erhalten worden, ferner Verbindungen mit Aceton, Merkaptan und Chloral. Durch Einwirkung von Acetochlor- oder Bromglukose, einer Verbindung, welche durch Einwirkung von Acetylchlorid oder -Bromid auf Glukose oder durch Einwirkung von Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure auf Pentaacetylglykose erhalten wird, auf die Alkaliverbindungen der Phenole werden die Phenolglykoside, zu denen auch das schon genannte Helicin und Methylarbutin gehört, erhalten. In absolut alkoholischer Lösung verläuft die Reaktion in dem nachstehenden Sinne:

$$C_6 H_7 OCl (O . C_2 H_3 O)_4 + C_6 H_5 OK + 4 C_2 H_6 O =$$
$$= KCl + 4 \underbrace{C_2 H_3 O_2 . C_2 H_5}_{\text{Essigester}} + C_6 H_{11} O_5 . O . C_6 H_5 .$$

Die Abspaltung der Acetylgruppen muß mitunter in einer besonderen Operation durch Behandlung mit Basen ausgeführt werden.

Alle diese künstlichen Glykoside lassen sich durch Säuren, mitunter auch durch Fermente wieder spalten.

Über die Konstitution der Glykoside gibt bezüglich des Zuckerrestes bis zu gewissen Graden das Verhalten gegen Enzyme, FEHLINGsche Lösung und Phenylhydrazin Aufschluß. Auf die geometrische Verwandtschaft zwischen den Glykosiden und den auf sie wirkenden bestimmten Fermenten ist schon hingewiesen worden. Aus dem Verhalten der Glykoside gegenüber den beiden andern Reagenzien, wenn sie gegen dieselben indifferent sind, hat man schließen können, daß in dem Zuckerrest die Aldehyd-, bezw. Ketogruppe verschwunden, bezw. umgelagert sein muß. Schon bei den ganz einfach zusammengesetzten Alkoholglykosiden hat bei der Kondensation der Zucker seine Aldehydnatur eingebüßt, so daß man für das Methylglykosid annehmen muß, daß ihm die Formel

$$CH_2 OH . CH OH . \underbrace{CH . CH OH . CH OH . CH}_{O} . O . CH_3$$

zukommt. — Über die Konstitution des an den Zuckerrest gebundenen Paarlings ist man in einzelnen Fällen (z. B. beim Helicin, myronsauren Kalium u. s. w.) ins Klare gekommen. — Über die Konstitution der meisten Glykoside ist aber nichts bekannt.

Literatur: VAN RIJN, Die Glykoside. Berlin 1900. KLEIN.

Glykosolvol, angeblich „peptonisiertes oxypropionsaures Theobromin-Trypsin", wird gegen Diabetes angepriesen. Es kommt bezw. kam in den Handel als Pulver gemischt mit Pulv. sem. Syzygii und mit aromatischen Substanzen, auch gelöst in Extr. fluid. folior. Myrtilli. Vergl. Antidiabeticum Bd. I, pag. 704. Glykosolvol ist auf die sog. „Geheimmittelliste" gesetzt; als Ersatz bezw. „Verbesserung" wurde daraufhin MEYERs Kurmittel gegen Diabetes (s. d.) in den Handel gebracht.

ZERNIK.

Glykosometer. Unter dem Namen „Glykosometer" hatte M. ARNDT eine Modifikation des bekannten kleinen Apparates zur Anstellung der qualitativen Gärungsprobe behufs Nachweises von Zucker im Harn empfohlen, welcher dann später von M. EINHORN auch für quantitative Bestimmungen in Anwendung gezogen wurde und so unter dem Namen „EINHORNs Gärungssaccharometer" von neuem auftauchte. Während bei dem Gärungssaccharometer die in dem geschlossenen Schenkel entwickelte Gasmenge gemessen und zur approximativen Schätzung des vorhandenen Zuckergehaltes benutzt wurde, wird bei dem ARNDTschen Apparat,

der in Fig. 156 wiedergegeben ist, durch die im kugeligen Gefäß entwickelte Kohlensäure die Flüssigkeit in dem Schenkelrohre in die Höhe getrieben und aus der Höhe des Standes dieser auf die vorhandene Zuckermenge geschlossen; die Röhre ist mit einer Skala versehen, welche den Gehalt in Prozenten direkt angibt. Bei Anwendung des Apparates werden 10 *ccm* des 10fach verdünnten Harns mit ca. 0·5 *g* Preßhefe und 4—5 Tropfen einer konzentrierten Weinsäurelösung in einem Reagenzglas tüchtig durchgeschüttelt, hierauf in den kugeligen Teil des Apparates gebracht, der kugelige Teil etwas nach links geneigt und durch mehr oder weniger tiefes Eindrücken des Gummistöpsels die Flüssigkeit genau auf den Nullpunkt eingestellt. In die U-Röhre werden dann 10 *ccm* destilliertes Wasser bis zum Teilstriche eingefüllt. Die Entwickelung der Kohlensäure geht am besten bei einer Temperatur von 25—30° vonstatten. Nach 3—4 Stunden ist die Gärung vollendet und man kann nun, nachdem der Apparat einige Zeit bei einer Temperatur von 18° (bei welcher die Skala justiert wurde) gestanden, direkt den Gehalt an Traubenzucker in Prozenten ablesen. Über das von LOHNSTEIN konstruierte und von verschiedenen Seiten als brauchbar beurteilte Glykosometer zur Harnzuckerbestimmung s. Präzisions - Gärungssaccharometer. TH.

Fig. 156.



Glykosurie (γλυκύς süß und οὖρον Harn) bezeichnet das Vorkommen von Zucker im Harn ohne Rücksicht auf die Ursache — S. Diabetes. ZEYNEK.

Glykosursäure. Mit diesem Namen hat JOHN MARSHALL eine stark reduzierende, aus dem Harne eines Patienten abgeschiedene Säure bezeichnet, die sich später als Homogentisinsäure (Dioxyphenylessigsäure) erwies. (Jahresber. f. Tierchemie, 1887, pag. 225.) ZEYNEK.

Glykozon, Glycozon, ein „mit Ozon gesättigtes Glyzerin", wurde gegen Magenleiden empfohlen. ZERNIK.

Glykuronsäure, $C_6H_{10}O_7$, ein Oxydationsprodukt der Glukose von der Formel: COH . (CH . OH)$_4$. COOH; sie kommt als Estersäure (glykosidartig) im Tierkörper vor, gepaart mit verschiedenen, vorzüglich aromatischen Alkoholen. Sie wurde zuerst von SCHMIEDEBERG und MEYER aus dem Umwandlungsprodukte abgeschieden, welches sich bildet, wenn man Kampfer dem Organismus zuführt. Normalerweise dürfte im Harne Phenylglykuronsäure und Indoxylglykuronsäure vorhanden sein. Sie drehen die Ebene des polarisierten Lichtes nach links. Nach Medikationen kommt es häufig zur reichlichen Bildung von Glykuronsäureverbindungen und zu deren Ausscheidung durch den Harn. So tritt nach dem Gebrauch von Chloral im Harne Urochloralsäure auf, die bei der Spaltung das Reduktionsprodukt des Chlorals, Trichloräthylalkohol, und Glykuronsäure gibt. Auch das Orthonitrotoluol, Phenetol und selbst ein Teil des innerlich genommenen Phenols wird in Form von gepaarten Glykuronsäuren ausgeschieden, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure unter Wasseraufnahme in ihre Komponenten zerfallen. Die Euxanthinsäure, deren Calcium- und Magnesiumsalz das geschätzte Indischgelb (Puree, Pjuri) darstellen, ist die Verbindung von Euxanthon mit Glykuronsäure. Die Glykuronsäure bildet einen Sirup, leicht löslich in Wasser und Alkohol, beim Abdampfen oder Stehen geht sie in das kristallinische Anhydrid $C_6H_8O_6$ über; sie hält Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit in Lösung und reduziert es beim Kochen, möglicherweise ist sie als solche oder in Verbindung mit anderen Substanzen an den reduzierenden Eigenschaften des normalen Harnes beteiligt. ZEYNEK.

Glyoxal, $\begin{matrix} CHO \\ | \\ CHO \end{matrix}$, ist der Dialdehyd des Äthylenglykols und wird dargestellt, indem Alkohol oder wässeriger Aldehyd mit rauchender Salpetersäure in engen Glaszylindern mittels eines langen Trichters geschichtet und 5—6 Tage bei gewöhnlicher Temperatur sich überlassen wird. Der nach dem Eindampfen zur Sirupkonsistenz erhaltene Rückstand enthält hauptsächlich Glyoxal neben Glykolsäure und Glyoxylsäure, welche als Calciumsalze abgeschieden werden. Das Glyoxal wird an Natriumbisulfit gebunden und daraus wieder abgeschieden. Es bildet eine weiße, amorphe, an der Luft zerfließliche, auch in Alkohol und Äther leicht lösliche Masse, die die charakteristischen Eigenschaften der Aldehyde zeigt. Es erzeugt mit ammoniakalischer Silberlösung einen Silberspiegel, verbindet sich mit Natriumbisulfit zu einer kristallinischen Verbindung und bildet mit Hydroxylamin ein Dioxim $\begin{matrix} CH:N.OH. \\ | \\ CH:N.OH \end{matrix}$ Durch Oxydation geht das Glyoxal leicht in Glyoxylsäure (Glyoxalsäure) und Oxalsäure über:

$$\underset{\text{Glyoxal}}{\begin{matrix} CHO \\ | \\ CHO \end{matrix}} \qquad \underset{\text{Glyoxalsäure}}{\begin{matrix} CHO \\ | \\ COOH \end{matrix}} \qquad \underset{\text{Oxalsäure.}}{\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}}$$

Durch Alkalien erleidet es sowohl Reduktion wie Oxydation unter Bildung von Glykolsäure:

$$\begin{matrix} CHO \\ | \\ CHO \end{matrix} + H_2O = \underset{\text{Glykolsäure}}{\begin{matrix} CH_2.OH \\ | \\ COOH \end{matrix}}$$

Mit Ammoniak kondensiert es sich zu Glyoxalin (s. d.). M. SCHOLTZ.

Glyoxalin, Imidazol, $C_3H_4N_2$, ein Isomeres des Pyrazols:

$$\underset{\text{Pyrazol}}{\begin{matrix} HC=N \\ | \\ HC=CH \end{matrix}\!\!>\!NH;} \qquad \underset{\text{Imidazol.}}{\begin{matrix} N=CH \\ | \\ HC=CH \end{matrix}\!\!>\!NH}$$

Es entsteht bei der Einwirkung von Ammoniak auf Glyoxal, besser beim Behandeln eines Gemenges von Glyoxal und Formaldehyd mit Ammoniak. Dicke Prismen, Schmp. 92°, Siedepunkt 255°. Leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther. Starke Base von schwach fischartigem Geruch, fällt aus Silberlösungen die Verbindung $C_3H_3AgN_2$ als weißen amorphen Niederschlag, der unlöslich in kaltem Wasser ist. Ein methyliertes Dihydroimidoazol $C_3H_3(CH_3)N_2H_2$, das Äthenyl-Äthylendiamin wird als Lysidin therapeutisch verwendet (s. Lysidin). LENZ.

Glyoxyldiureïd = Allantoin, Bd. I, pag. 448. TH.

Glysapol von GOLINER ist eine Mischung aus Seife, Glyzerin, Paraffin, Zitronensäure und Alkohol. Gegen Seborrhoea capitis. (HAGERS Handb.) ZERNIK.

Glyzeride. Als Glyzeride bezeichnet man die zusammengesetzten Äther, bezw. die Ester einbasischer Säuren und dreiatomiger Alkohole, speziell des Glyzerins. Je nachdem im Glyzerin ein, zwei oder alle drei Atome Wasserstoff der im Glyzerin enthaltenen drei Hydroxylgruppen durch Säureradikale vertreten sind, unterscheidet man Mono-, Di- oder Triglyzeride, welch letztere auch als neutrale Glyzeride bezeichnet werden. Die Bildungsweise der Glyzeride ist ganz die gleiche wie die der Ester (s. Bd. V, pag. 35), selbstverständlich mit der Abweichung, daß wegen der dreiwertigen Natur des im Glyzerin, $C_3H_5(OH)_3$, enthaltenen Radikals C_3H_5 drei Reihen von Estern gebildet werden können:

$\overset{III}{C_3H_5}\left\{\begin{array}{l}OH\\OH\\OH\end{array}\right.$	$\overset{III}{C_3H_5}\left\{\begin{array}{l}OC_{16}H_{31}O\\OH\\OH\end{array}\right.$	$\overset{III}{C_3H_5}\left\{\begin{array}{l}OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\\OH\end{array}\right.$	$\overset{III}{C_3H_5}\left\{\begin{array}{l}OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\\OC_{16}H_{31}O\end{array}\right.$
Glyzerin	Palmitinsäuremonoglyzerid	Palmitinsäurediglyzerid	Palmitinsäuretriglyzerid.

Man bezeichnet die Glyzeride nach den in ihnen enthaltenen Säureradikalen auch einfach als Butyrine, Palmitine, Stearine, Oleïne etc. und charakterisiert sie näher als Mono-, Di- und Tristearin oder Palmitin u. s. w.

In der Natur kommen vorwiegend Triglyzeride vor, und zwar meist nur solche, in denen alle 3 Hydroxylwasserstoffatome durch die gleichen Säureradikale ersetzt sind, während die Mono- und Diglyzeride fast nur künstlich dargestellt worden sind. Am verbreitetsten sind das Tristearin und Tripalmitin, welche zusammen mit dem Triglyzeride der Ölsäure, dem Trioleïn, die Hauptmenge der tierischen und pflanzlichen Fette ausmachen, in denen jedoch noch eine Reihe anderer Glyzeride der Fettsäure- wie der Ölsäurereihe vorkommt. In letzterer Zeit hat HOLDE zuerst in der Butter, dann im Mhanifett (aus den Samen von Stearodendron Stuhlmannii) und zuletzt auch im Olivenöl gemischte Glyzeride nachgewiesen, und zwar im Mhanifett das Oleodistearin $C_3H_5(C_{17}H_{33}O_2)(C_{18}H_{35}O_2)_2$ und im Olivenöl das Oleodimargarin $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)(C_{17}H_{33}O_2)_2$.

Sie sind entweder ölartige Flüssigkeiten, Öle, meist in Wasser unlöslich, aber leicht löslich in Äther, oder halbfeste oder feste, in Wasser unlösliche kristallinische Stoffe. Beim Behandeln mit Alkali werden sie zerlegt, indem unter Rückbildung des Glyzerins ein Alkalisalz der betreffenden Säure entsteht:

$$\underset{\text{Tristearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + 3\,KOH = C_3H_5(OH)_3 + \underset{\text{Stearinsaures Kalium.}}{3\,C_{18}H_{35}O_2K}$$

Die Zersetzung der Glyzeride in Glyzerin und Säuren, bezw. deren Salze, wird Verseifung genannt. Eine analoge Umsetzung geht bei der Pflasterbildung durch Behandlung von Fetten mit Bleioxyd vor sich. JEHN.

Glyzerin, Glycerinum, auch Glyzerylalkohol, Glyzerinoxydhydrat oder Ölsüß genannt, ist ein dreiatomiger Alkohol, welcher sich in der Weise vom Propan C_3H_8 ableitet, daß in diesem 3 Wasserstoffatome durch drei Hydroxylgruppen ersetzt sind: $C_3H_5(OH)_3$. Wir haben also im Glyzerin das dreiwertige Radikal C_3H_5, welches als Glyzeryl oder auch als Propenyl bezeichnet wird. Für das Radikal C_3H_5 lassen sich strukturtheoretisch nicht weniger als fünf Isomerien denken; der im Glyzerin enthaltenen Atomgruppe C_3H_5 kommt die Formel:

$$\begin{array}{l}CH_2-\\ \,|\\ CH-\\ \,|\\ CH_2-\end{array}\quad \text{zu, so daß das Glyzerin die Zusammensetzung:}\quad \begin{array}{l}CH_2OH\\ \,|\\ CHOH\\ \,|\\ CH_2OH\end{array}\quad \text{hat.}$$

Vorkommen. Das Glyzerin wurde im Jahre 1779 von SCHEELE bei der Darstellung von Bleipflaster entdeckt und von ihm Ölsüß genannt, welchen Namen CHEVREUL nach γλυκύς = süß in den jetzt allgemein angenommenen Glyzerin umwandelte. Als Glyzerinester der verschiedenen Fettsäuren und Ölsäuren bildet es die natürlichen Fette des Tier- und Pflanzenreiches, als freies Glyzerin findet es sich in der Natur nicht; wo es als solches in einigen Fetten, z. B. in altem Palmöl, nachgewiesen wurde, ist es zweifelsohne als Zersetzungsprodukt erwähnter Ester vorhanden. Es findet sich in geringer Menge auch unter den Produkten der geistigen Gärung des Zuckers, so im Bier und Wein, in welchen es von PASTEUR zuerst nachgewiesen wurde. Als Zersetzungsprodukt der Verseifung der Fette wird es als Nebenprodukt bei der Seifen- und Pflasterbereitung er-

halten. Es läßt sich auch auf mehrfache Weise künstlich darstellen; hier sei der vom Jodallyl ausgehenden synthetischen Darstellung Erwähnung getan. Man behandelt Jodallyl mit Brom, wobei es in das Bromid des dreiwertigen Glyzeryls übergeht: $C_3H_5J + 3Br = C_3H_5Br_3 + J$; dieses behandelt man alsdann mit essigsaurem Silber, wobei Bromsilber und Essigsäureglyzerylester (Triacetin) entstehen:

$$C_3H_5Br_3 + 3C_2H_3AgO_2 = 3AgBr + C_3H_5(C_2H_3O_2)_3$$

Essigsäureglyzerid oder Essigsäureglyzerylester

welcher letztere dann durch Behandlung mit Kaliumhydroxyd unter Abspaltung von Kaliumacetat in Glyzerin übergeführt wird:

$$C_3H_5(C_2H_3O_2)_3 + 3KOH = 3C_2H_3KO_2 + C_3H_5(OH)_3$$

Kaliumacetat Glyzerin.

Eigenschaften. Das reine Glyzerin bildet eine farb- und geruchlose, rein süße Flüssigkeit von sirupartiger Konsistenz, ist mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse mischbar, dagegen in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff etc. unlöslich. Es hat bei 15° ein sp. Gew. von 1·267, siedet bei 240°, verdampft jedoch nicht unerheblich schon bei bedeutend niederer Temperatur; an der Luft auf etwa 150° erhitzt, fängt es Feuer und verbrennt mit wenig leuchtender Flamme. Bei schneller Abkühlnng verträgt das Glyzerin eine Kälte von 40°, ohne kristallinisch zu erstarren, während es längere Zeit hindurch der Gefriertemperatur ausgesetzt allmählich ganz oder teilweise kristallinisch erstarrt. Im luftverdünnten Raume läßt sich das Glyzerin unzersetzt destillieren; beim Erhitzen an der Luft wird es dagegen teilweise zersetzt unter Bildung von Akroleïn, Akrylsäure, Essigsäure und anderen Produkten, während es mit gespannten Wasserdämpfen leicht und ohne jegliche Zerlegung überdestilliert werden kann.

Verschiedene Metalloxyde, wie Blei-, Kupfer-, Calcium- und Baryumoxyd, werden von Glyzerin gelöst; mit konzentrierter Schwefelsäure bildet es die Glyzerinschwefelsäure $C_3H_5(OH)_2O.SO_3H$. Durch Salpetersäure wird es je nach der Konzentration und den obwaltenden Verhältnissen zu Glyzerinsäure $C_3H_6O_4$ oxydiert oder in Nitroglyzerin oder Salpetersäureglyzerinester $C_3H_5(O.NO_2)_3$ übergeführt. Bei der Behandlung mit Chlorwasserstoff tritt an die Stelle von einer bezw. zwei Hydroxylgruppen Chlor unter Bildung von Glyzerinmono-, bezw. -dichlorhydrin $C_3H_5(OH)_2Cl$, bezw. $C_3H_5(OH)Cl_2$. Auch gegen andere Säuren zeigt das Glyzerin eine große Reaktionsfähigkeit, so wird es durch Metaphosphorsäure in die zweibasische, sirupartige Glyzerinphosphorsäure $C_3H_5(OH)_2O.PO_3H_2$ übergeführt. Mit den organischen Säuren der Fettsäurereihe bildet das Glyzerin beim Erhitzen Glyzeride (s. d.), indem unter Wasserabspaltung die Wasserstoffatome der Hydroxylgruppen durch Säureradikale vertreten werden. Beim Erhitzen mit wasserentziehenden Agenzien verliert es 2 Moleküle Wasser und geht in Akroleïn C_3H_4O über. Mit fixem Alkali geschmolzen, wird es unter Entwickelung von Wasserstoff und Bildung von Wasser in ameisen- und essigsaures Alkalisalz übergeführt:

$$C_3H_8O_3 + 2KOH = HCO_2K + CH_3.CO_2K + 2H_2 + H_2O.$$

Ameisensaures Kalium Essigsaures Kalium

Läßt man Glyzerin in verdünnter wässeriger Lösung längere Zeit in Berührung mit Hefe, so wird es unter Wasserabspaltung größtenteils in Propionsäure übergeführt:

$$C_3H_8O_3 = C_3H_6O_2 + H_2O,$$

Propionsäure

während nebenbei in geringerer Menge Essigsäure und Ameisensäure gebildet werden. Auch durch Schizomyceten läßt es sich in verdünnter Lösung bei einer Temperatur von etwa 40° zur Gärung bringen, wobei unter Entwickelung von

Wasserstoff und Kohlensäure Butylalkohol und nebenbei Buttersäure und Capronsäure erzeugt werden.

Darstellung: Bezüglich der technischen Darstellung des Glyzerins ist zu bemerken, daß nicht geringe Mengen Rohglyzerin aus den sogenannten Unterlaugen der Seifenfabrikation gewonnen werden, die weitaus größere Menge jedoch wird in den Stearinsäurefabriken als Nebenprodukt erhalten; in diesen findet die Zerlegung der Fette in Glyzerin und Fettsäuren — die sogenannte Verseifung — entweder durch überhitzte Wasserdämpfe oder durch Kalkmilch oder unter Mitwirkung von Schwefelsäure statt.

Zur Darstellung dienen vorwiegend Talg, Knochenöl und Palmöl. Die Verseifung durch überhitzte Wasserdämpfe, welche die geeignetste Gewinnungsmethode ist und die beste Ausbeute gibt, wurde im Jahre 1854 von TILGHMAN entdeckt und von ihm und MELSENS zuerst praktisch verwertet. Die benutzten Apparate sind in den einzelnen Fabriken verschieden. Z. B. erhitzt man in großen Destillierblasen die Fette mittels überhitzter Wasserdämpfe auf ca. 300°, hierbei spalten sich die Fette — als Glyzerylester — unter Aufnahme von Wasser in Glyzerin und die betreffenden Fettsäuren, welche beide mit den Wasserdämpfen übergehen:

$$\underset{\text{Palmitinsäureglyzerylester}}{C_3H_5(C_{16}H_{31}O_2)_3} + 3\,H_2O = \underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5(OH)_3} + \underset{\text{Palmitinsäure}}{3\,C_{16}H_{32}O_2}.$$

Auf dem erkalteten Destillate schwimmt die erstarrte Fettsäure, welche abgehoben wird, während sich das Glyzerin in der darunter stehenden wässerigen Lösung befindet, durch Eindampfen konzentriert und als Rohglyzerin erhalten wird, welches dann einer weiteren Reinigung unterzogen werden muß.

Die Verseifung der Fette durch Schwefelsäure wurde zuerst im Jahre 1840 von WILSON und GWYNNE in England ausgeführt. Sie geschieht, indem dem auf 120° erhitzten Fette etwa 6% Schwefelsäure hinzugefügt werden und dann die Mischung mit kochendem Wasser verdünnt und zuletzt der Destillation mittels überhitzter Wasserdämpfe unterworfen wird. Die Methode ist jedoch nicht besonders empfehlenswert, da ein Teil des Glyzerins hierbei zersetzt wird und das unzersetzte Glyzerin mit schwierig zu beseitigenden Zersetzungsprodukten verunreinigt.

Die Verseifung durch Kalkmilch wurde zuerst von MILLY vorgeschlagen, sie wird in Autoklaven mit einer 2—4%igen Kalkmilch bei einem Druck von etwa 8—10 Atmosphären (+182°) ausgeführt. Hierbei resultiert eine wässerige, etwas kalkhaltige Glyzerinlösung, auf welcher die freien Fettsäuren, gemengt mit etwas Kalkseife, schwimmen. Diese Verseifung durch die verhältnismäßig geringe Kalkmenge verläuft nach PELOUZE derart, daß sich aus dem Fett neben dem Glyzerin zunächst neutrales fettsaures Calcium bildet, dieses wird aber durch den überhitzten Wasserdampf in saures und basisches Salz zerlegt. Letzteres bildet nun wiederum durch Einwirkung auf noch unzersetztes Fett neutrales Salz, welches wieder durch Wasserdampf in basisches und saures Salz umgewandelt wird und so fort, bis endlich alles Fett in saures fettsaures Calcium und Glyzerin zerlegt ist.

Das nach einer dieser Methoden erhaltene Rohglyzerin muß noch gereinigt werden; diese Reinigung ist eine verschiedene, je nach dem Grade der Reinheit, welche das Produkt erlangen, bezw. nach dem Zwecke, zu welchem es verwendet werden soll. Man unterscheidet im Handel raffiniertes, destilliertes und kristallisiertes Glyzerin. Zur Gewinnung des ersteren werden die Verunreinigungen, welche im Rohglyzerin von der Fabrikation her enthalten sind, möglichst auf chemischem Wege entfernt, z. B. Schwefelsäure durch Ausfällung mit Baryumkarbonat, Kalk durch Oxalsäure u. s. w., dann wird die Flüssigkeit durch Knochenkohle entfärbt und im Vakuum entsprechend konzentriert.

Das zweite Präparat wird, wie schon der Name anzeigt, durch Destillation gereinigt, indem das Rohglyzerin zuvörderst bei niedriger Temperatur konzentriert, dann bei 100—110° so lange mit durchstreichenden Wasserdämpfen behandelt

wird, bis das Destillat nicht mehr sauer reagiert. Nunmehr wird unter Einleiten gespannter Wasserdämpfe bei etwa 180° die Destillation vollzogen und das übergehende Glyzerin in ein System von Kondensatoren geleitet, wobei sich im ersten Kondensator nahezu wasserfreies Glyzerin verdichtet, während der folgende nur noch eine schwache Glyzerinlösung enthält, aus der das Glyzerin durch Eindampfen wieder gewonnen werden kann.

Das beste und reinste Glyzerin des Handels endlich ist das sogenannte kristallisierte, welches aus dem zuletzt besprochenen möglichst wasserfreien Fabrikate gewonnen wird, indem dieses längere Zeit hindurch in Blechkästen einer Temperatur von 0° ausgesetzt bleibt. Die Kristallisation findet sehr bald statt, wenn man das Präparat mit einer Spur kristallisierten Glyzerins versetzt. Die erhaltene Kristallmasse wird zerkleinert, mittels der Zentrifuge ausgeschleudert, hierauf geschmolzen und stellt dann das Glycerinum crystallisatum seu purissimum dar.

Die Verwendung des Glyzerins in seinen verschiedenen Reinheitsgraden ist eine sehr vielseitige, so dient es als Rohglyzerin zur Füllung der Gasuhren, zur Bereitung der Buchdruckerschwärze etc.; als gereinigtes zum Konservieren von anatomischen Präparaten und vor allem zur Darstellung des Nitroglyzerins und zu anderen Zwecken mehr; als reines und reinstes Präparat endlich wird es unter anderem als Zusatz bei der Likör- und Schnupftabakfabrikation, in der Kosmetik und endlich in der Medizin und Pharmazie verwendet.

Glycerinum in pharmazeutischer Hinsicht. Zum pharmazeutischen bezw. medizinischen Gebrauche schreibt das D. A. B. IV ein Glyzerin von 1·225—1·235 sp. Gew. vor. Ein solches enthält nach LENZ 84—88% wasserfreies Glyzerin. Es soll nach der Verdünnung mit 5 T. Wasser weder durch Schwefelwasserstoff noch durch Baryumnitrat, Ammoniumoxalat und Chlorcalcium verändert werden, also frei sein von Metallen, Schwefelsäure, Oxalsäure und Kalk; durch Silbernitratlösung darf es höchstens opalisierend getrübt werden, also nur Spuren von Chloriden enthalten. Ferner darf eine auf 60° erwärmte Mischung aus Glyzerin und Ammoniakflüssigkeit innerhalb 5 Minuten durch Silbernitratlösung keine Färbung erleiden, bezw. keine braunschwarze Ausscheidung. Bei dieser Prüfung auf eine etwaige Verunreinigung durch Akroleïn, Ameisensäure oder Aldehyd ist eine Beschränkung in betreff der Zeit und Temperatur angeordnet, was nicht unwichtig ist, da bei längerer Einwirkung und zumal beim Erwärmen auch reines Glyzerin auf ammoniakalische Silberlösung reduzierend einwirkt. Zur Prüfung auf Ammoniumsalze und Zucker, Glukose etc. wird das Glyzerin mit seinem gleichen Volumen Natronlauge erwärmt, wobei es weder Ammoniak entwickeln, noch sich bräunen darf. Beim gelinden Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure darf das Glyzerin nicht den unangenehmen Geruch nach Buttersäure zeigen und endlich muß es, in einem offenen Schälchen angezündet, ohne Rückstand verbrennen; Rohrzucker würde einen stärkeren kohligen Rückstand, etwaige Salze eine weiße Asche hinterlassen. Mit dem gleichen Volumen reiner konzentrierter Schwefelsäure mischt sich reines Glyzerin ohne Färbung.

Die medizinische Anwendung des Glyzerins, welches früher vielfach als Ersatzmittel der Fette bei äußerlich zu gebrauchenden Medikamenten diente und die in der Form des Unguentum Glycerini als Salbenkörper ausgedehnte Verwendung fand, hat ganz bedeutend nachgelassen, da nachgewiesen wurde, daß es von der Haut nicht resorbiert wird.

Dagegen ist es ein beliebter Handverkaufsartikel als Mittel gegen rauhe Haut, Frostschäden, aufgesprungene Lippen und ähnliche kleine Leiden. Für diese Zwecke ist es etwas zu verdünnen, da das offizinelle Glyzerin starkes Aufnahmevermögen für Feuchtigkeit besitzt und dadurch schmerzhaft reizt.

Auch innerlich wird es angewandt, unter anderem bei Diabetikern als Versüßungsmittel an Stelle von Sirupen oder Zucker.

Der Gehalt eines Glyzerins an wasserfreiem Glyzerin, $C_3H_5(OH)_3$, beträgt nach W. LENZ bei 12°:

Prozent Glyzerin	Sp. Gew.	Prozent Glyzerin	Sp. Gew.	Prozent Glyzerin	Sp. Gew.
100	1·269	83	1·223	66	1·176
99	1·266	82	1·221	65	1·173
98	1·263	81	1·218	64	1·170
97	1·261	80	1·215	63	1·167
96	1·258	79	1·212	62	1·164
95	1·255	78	1·210	61	1·161
94	1·253	77	1·207	60	1·158
93	1·250	76	1·204	59	1·155
92	1·247	75	1·201	58	1·153
91	1·245	74	1·199	57	1·150
90	1·242	73	1·197	56	1·148
89	1·239	72	1·194	55	1·145
88	1·237	71	1·191	54	1·143
87	1·234	70	1·188	53	1·140
86	1·231	69	1·185	52	1·137
85	1·229	68	1·182	51	1·134
84	1·226	67	1·179	50	1·132
					etc.

Bezüglich der quantitativen Bestimmung des Glyzerins in gegorenen Flüssigkeiten, in Bier und Wein, s. d.

Bezüglich der Verwendung des Glyzerins als Einschlußmittel s. d. und Glyzeringelatine. JEHN.

Glyzerin Sichel, eine französische Spezialität, ist eine parfümierte Mischung aus gleichen Teilen Glyzerin und Eiweiß. ZERNIK.

Glyzerin-Arsensäure, der Glyzerin-Phosphorsäure (s. Lecithin) ganz analog konstituiert und gewonnen, wurde von SCHLAGDENHAUFFEN und PAGEL zur arzneilichen Anwendung empfohlen, zunächst in Form ihres Calciumsalzes; s. Calcium glycerino-arsenicicum, Bd. III, pag. 276. ZERNIK.

Glyzerin-Kaseïnfirnis s. Kaseïnfirnisse. TH.

Glyzerinäther $(C_3 H_5)_2 O_3$, eine farblose, in jedem Verhältnis mit Wasser, Alkohol und Äther mischbare Flüssigkeit, welche bei 171—172° siedet.

Sie wird erhalten bei der Destillation von Glyzerin mit Chlorcalcium (neben Phenol), ferner als Nebenprodukt bei der Destillation von Oxalsäure mit Glyzerin zur Gewinnung von Allylalkohol.

Beim Kochen des Glyzerinäthers mit Wasser wird Glyzerin zurückgebildet:

$$(C_3 H_5)_2 O_3 + 3 H_2 O = 2 C_3 H_5 (OH)_3.$$

JEHN.

Glyzerinbarometer, von JORDAN erfunden, soll vor dem Quecksilberbarometer Vorteile haben, da dem Glyzerin ein größerer Ausdehnungskoëffizient zukommt. Die Höhe der Glyzerinbarometersäule beträgt ungefähr 9 *m*; das Glyzerin wird rot gefärbt und an dem offenen Schenkel durch eine kleine Schicht Paraffinöl die Anziehung von Feuchtigkeit verhindert.

Glyzerincrême s. Crême, Bd. IV, pag. 162. TH.

Glyzeringärung s. Gärung, pag. 470.

Glyzeringelatine findet ihrer bequemen Handhabung halber und weil sich eine ganze Reihe von Präparaten recht gut in derselben erhalten, als Aufbewahrungsmittel für mikroskopische Präparate Verwendung. Da sie erstarrt, muß sie vor dem Gebrauche jedesmal erwärmt werden, zu welchem Ende sie am zweckmäßigsten in dünnwandigen Glasgefäßen aufbewahrt wird.

Ein ganz vorzügliches Einschlußmittel bietet die KAISERsche Glyzeringelatine, welche auf folgende Weise bereitet wird. Man weicht 1 Gewichtsteil reiner Gelatine

etwa 3 Stunden lang in 6 Gewichtsteilen destillierten Wassers ein, setzt 7 Gewichtsteile chemisch reines Glyzerin zu und fügt auf 100 *g* der Mischung 1 *g* konzentrierte Karbolsäure bei. Dies Gemisch wird unter beständigem Umrühren etwa 10—15 Minuten im Wasserbade erwärmt, bis keine von den beim Einschütten der Karbolsäure entstandenen Flocken mehr vorhanden sind, und dann noch warm durch zuvor in warmem Wasser ausgewaschene, naß auf den Trichter gebrachte Glaswolle filtriert. — S. auch Einschlußmittel.

Außer zu mikroskopischen Präparaten verwendet man Glyzeringelatine auch zu Bougies, Hektographenmassen und UNNAschen Leimen. DIPPEL.

Glyzerinkitt ist ein Gemisch von Glyzerin und Bleiglätte bezw. Mennige, welches einen vortrefflichen Kitt zwischen Stein und Eisenteilen bildet, aber auch zum Dichten und Einkitten von Wasserstandsröhren und als sogenannter Säurekitt zur Verbindung von Tonrohren für Abzüge von Säuredämpfen mit Vorteil benutzt wird. TH.

Glyzerinleim ist eine Lösung von Leim in Glyzerin und dient als Buchdruckwalzenmasse resp. als Hektographenmasse (s. d.). TH.

Glyzerinmilch ist entweder eine Lanolin-Glyzerin-Emulsion oder eine Mischung von Zinkoxyd, Glyzerin und Eiweiß oder Stärke. ZERNIK.

Glyzerinnitrat = Nitroglyzerin, s. Dynamit, Bd. IV, pag. 482. TH.

Glyzerinphosphorsäure, $C_3H_5\begin{cases}(OH)_2\\O.PO_3H_2\end{cases}$, findet sich in Verbindung mit Fettsäuren und Cholin als Lecithin im Eidotter, Gehirn, Galle, Nervengewebe, Blutkörperchen, s. Lecithin. TH.

Glyzerinsäure, Dioxypropionsäure, Propandiolsäure,

$$CH_2(OH).CH(OH).COOH,$$

entsteht durch gemäßigte Oxydation von Glyzerin mit Salpetersäure oder mittels Quecksilberoxyd und Barytwasser (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 29). In Wasser, Alkohol und Aceton leicht löslicher Sirup, welcher optisch inaktiv ist, aber durch Gärung des Ammoniumsalzes mit Hilfe von Penicillium glaucum in aktive linksdrehende Glyzerinsäure umgewandelt werden kann.

Beim Erhitzen der Glyzerinsäure über 140° entstehen Wasser, Pyrotraubensäure und Pyroweinsäure. Das Calciumsalz der Glyzerinsäure, $(C_3H_5O_4)_2Ca + 2H_2O$, ist in Wasser leicht löslich. TH.

Glyzerinseife s. Seifen. ZERNIK.

Glyzerinsuppositorien s. Suppositorien. ZERNIK.

Gm. = JOHANN GEORG GMELIN, geb. am 12. Juni 1709 in Tübingen als Sohn des Chemikers JOHANN GEORG GMELIN (1674—1728), wurde 1731 Professor der Naturgeschichte und Chemie in Petersburg, unternahm 1731 in Begleitung des Geographen DELISLE eine naturwissenschaftliche Reise nach Sibirien, von der er erst 1743 zurückkehrte. 1749 wurde er Professor der Botanik und Chemie in Tübingen, woselbst er am 20. Mai 1755 starb. R. MÜLLER.

Gmelin Chr. G. (1792—1860), machte nach Vollendung der Studien große Reisen und wurde dann Professor der Chemie und Pharmazie zu Tübingen. Er war einer der hervorragendsten Chemiker seiner Zeit. BERENDES.

Gmelin, JOHANN FRIEDRICH, Botaniker, Neffe JOHANN GEORG GMELINs, geb. am 8. August 1748 in Tübingen, wurde 1772 Professor der Naturgeschichte und Botanik in Tübingen, 1775 Professor der Medizin in Göttingen. Er starb daselbst am 1. November 1804. R. MÜLLER.

Gmelin L. (1788—1853), Sohn von J. FR. GMELIN, studierte Medizin, habilitierte sich zu Heidelberg, wo er Professor der Chemie wurde. BERENDES.

Gmelin, SAMUEL GOTTLIEB, Botaniker, Neffe JOHANN GEORG GMELINS, geb. am 4. Juli 1744 in Tübingen, wurde 1767 Professor der Botanik in Petersburg, unternahm von 1768—73 mit PALLAS, GÜLDENSTEDT (s. d.) und LAPUCHIN eine naturwissenschaftliche Reise durch Rußland, sowie durch die persischen Provinzen an der Süd- und Ostküste des Kaspischen Meeres, wurde jedoch auf der Rückreise gefangen genommen und starb am 27. Juli 1774 im Kerker von Achmetkend im Kaukasus. R. MÜLLER.

Gmelina, Gattung der Verbenaceae; filzige oder dornige Sträucher oder Bäume mit lockerrispigen Blütenständen; in Asien bis Australien.

G. arborea L., „Goomar Tek", „Pedda Gomras", „Gumaldi", in Vorderindien, mit unterseits weißfilzigen Blättern und gelbfilziger Rispe. Wurzel und Blatt werden gegen Gicht und Flatulenz, die Rinde gegen Wechselfieber verwendet; das Holz wird zu Bauzwecken, Ochsenjochen u. s. w. benutzt.

G. villosa ROXB. wird in Ostindien gegen Vergiftungen, Hautkrankheiten, Fieber und Diarrhöe,

G. asiatica L. in Ceylon gegen Gallenfieber und

G. parvifolia ROXB. gegen Gonorrhöe verwendet. v. DALLA TORRE.

Gmelins Reagenz auf Alkaloide ist Rhodankaliumlösung. ZERNIK.

Gmelins Reaktion auf Gallenfarbstoffe s. Galle, pag. 489.

Gmelins Salz ist Kaliumeisencyanid. TH.

Gnaphalium, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae; auf der ganzen Erde verbreitete, graufilzige Kräuter mit wechselständigen, ganzrandigen Blättern und meist geknäuelten Blütenköpfchen. Die Hülle dieser besteht aus trockenhäutigen, weißen, gelben oder rötlichen Schüppchen.

G. dioicum L. (Antennaria dioica GAERTN.), Katzenpfötchen, Ruhrkraut, ist eine zweihäusige Pflanze, welche Ausläufer und aufrechte weißwollige Stengel mit doldentraubigen Blütenköpfchen treibt. Die Hüllschuppen sind am Grunde krautig grün, an der Spitze bei den ♂ Köpfchen weiß, bei den ♀ rot.

Man benutzt die Blütenkörbchen als „Immortellen", einst waren sie auch als Flores pedis cati offizinell.

G. obtusifolium L. und G. purpureum L., in Nordamerika, gelten als Husten- und harntreibende Mittel.

G. canescens DC. wird in Mexiko als Adstringens verwendet.

C. roseum H. et B., „Dordolobo" in Südamerika, gilt als Heilmittel wie Verbascum.

G. arenarium L., von welchem die jetzt ebenfalls obsoleten Flores Stoechados citrinae s. germanicae stammen, wird jetzt zur Gattung Helichrysum DC. gezogen. M.

Gnathostoma, Gattung der Rundwürmer. — S. Cheiracanthus. L. BÖHMIG.

Gnetaceae, Familie der Gymnospermae. Sie enthält nur drei untereinander stark verschiedene Gattungen, welche auch als Vertreter dreier verschiedener Familien aufgefaßt werden können: Ephedra, Tumboa (Welwitschia) und Gnetum. Alle drei Gattungen unterscheiden sich von den anderen Gymnospermen durch das Vorkommen echter Gefäße im sekundären Holz und die Entwickelung einer deutlichen Blütenhülle, welche Merkmale eine Annäherung an die Angiospermen bedeuten. Alle Gnetaceae sind Holzgewächse mit gegenständigen, der Anlage nach ungeteilten Blättern, die aber bei Ephedra zu kleinen Schuppen

reduziert sind. Die Blüten sind wie bei allen Gymnospermen getrenntgeschlechtig. Die Gattung Ephedra erinnert im Habitus an Equisetum und Casuarina, die Gattung Gnetum an dikotyle Lianen, während die afrikanische Tumboa Bainesii HOOK. (Welwitschia mirabilis HOOK.) eine ganz eigenartige Pflanze mit niedrigem Stamm und zwei sehr großen, zuletzt zerschlitzten Blättern ist. FRITSCH.

Gnetales, Klasse der Gymnospermae, welche nur die Familie der Gnetaceae (s. d.) enthält. FRITSCH.

Gnetum, Gattung der Gnetaceae; Sträucher oder Bäume mit knotig gegliederten Zweigen, gekreuzten Blättern und getrennt-geschlechtlichen Blüten von sehr einfachem Bau.

G. gnemon L., ein aufrechter Baum im ostindischen Archipel, besitzt eßbare Früchte, auch die Blätter werden gekocht genossen: aus dem Baste bereitet man Stricke; ebenso wird G. edule BLUME benutzt. G. urens (AUBL.), eine Liane des äquatorialen Amerika, besitzt Früchte, welche außen Brennhaare tragen und im Innern einen genießbaren Kern enthalten. v. DALLA TORRE.

Gnidia, Gattung der Thymelaeaceae mit fast 100 Arten, welche über das tropische und südliche Afrika, Madagaskar und Ostindien verbreitet sind.

Mehrere Arten werden am Kap als brechenerregende oder purgierende Mittel benutzt. v. DALLA TORRE.

Gnomonia, Gattung der Ceratostomeae. Auf Pflanzenteilen lebende Pilze, deren Perithecien eingesenkt und meist dauernd bedeckt auf dem Substrate sitzen und in einen Hals verlängert sind, an dessen Scheitel die Mündung sich befindet. Sporen farblos. Asci ohne Paraphysen.

Die Arten kommen meist auf Blättern von Sträuchern und Bäumen vor.

G. erythrostoma (PERS.) AWD. ist die Ursache einer verheerend aufgetretenen Krankheit der Kirschbäume in den Marschen der unteren Elbe und auch an anderen Orten. Die vom Pilze befallenen Blätter bleiben halb oder ganz zusammengerollt im Winter am Baume hängen und infizieren im Frühjahre mit ihren Sporen das junge Laub und die Fruchtknoten, welche dadurch in ihrer Entwickelung behindert werden. Sorgfältiges Abpflücken und Verbrennen der trockenen Blätter im Herbste ist das einfache und sichere Schutzmittel. SYDOW.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.

